

Bericht
über die von Herrn Professor Semon
bei Amboina und Thursday Island
gesammelten Echinoidea.

Von

Prof. L. Döderlein
in Strassburg i. Els.

Mit Tafel LVIII—LXV.

Von Herrn Professor SEMON wurden bei Amboina und Thursday Island 22 Arten von Echinoiden gesammelt. Nur 2 Arten fanden sich an beiden Fundorten, die übrigen wurden nur an je einem beobachtet.

Die Bestimmung der Arten stiess innerhalb einiger Gattungen auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten, so besonders bei *Leiocidaris*, *Salmacis* und *Echinodiscus*. Um diese Schwierigkeiten zu lösen, suchte ich ein möglichst reichliches Vergleichungsmaterial von gleichen und verwandten Arten verschiedener Herkunft herbeizuziehen. Daraus nahm ich Anlass, die Merkmale einzelner theils von SEMON selbst gesammelter, theils mit solchen verwandter Arten von *Leiocidaris*, *Echinothrix*, *Astropyga*, *Asthenosoma*, *Salmacis*, *Pleurechinus*, *Echinodiscus* mehr oder weniger eingehend kritisch zu besprechen und ihre wichtigeren unterscheidenden Charaktere hervorzuheben.

Bei einer Anzahl von bisher für selbständig gehaltenen Arten kam ich zur Ueberzeugung, dass sie als solche nicht aufrecht zu erhalten sind; so habe ich mit *Leiocidaris imperialis*, *L. pistillaris* (syn. *baculosa*), *L. bispinosa*, *Echinothrix calamaris*, *Astropyga radiata*, *Echinodiscus auritus* andere bisher als selbständig geltende Arten vereinigen müssen. Andererseits aber drängte sich mir die Nothwendigkeit auf, innerhalb gewisser Arten eine Anzahl Varietäten zu unterscheiden, die zunächst ziemlich charakteristisch für bestimmte Gegenden des Indo-Pacific sind, die aber gegen einander nicht scharf genug abzugrenzen sind, um als selbständige Arten zu gelten.

Es giebt zahlreiche Arten, die über das gesammte indopacifische Tropengebiet oder wenigstens über einen grösseren Theil desselben verbreitet sind. Bei der ungeheuren Ausdehnung dieses Gebietes, welches vom Rothen Meer bis zu den Sandwich-Inseln und von den Paumotu-Inseln bis nach Mozambique reicht, ist es nicht anders zu erwarten, als dass bei einzelnen Arten wenigstens das Bestreben sich zeigt, da und dort besondere Localformen auszubilden. Vor allem geneigt dazu dürften offenbar solche Arten sein, deren Wanderfähigkeit etwas beschränkt ist. Dies gilt besonders auch für die schwerfälligen Echinodermen, deren Wanderfähigkeit im Wesentlichen von der Dauer ihres pelagischen Larvenzustandes abhängig ist. Denn nur während dieses sind sie zu ausgiebigeren, fast ausschliesslich passiven Wanderungen befähigt. Damit ist die Möglichkeit gegeben, dass die Artgenossen eines bestimmten Districtes in eine gewisse Isolirung gegenüber denen eines anderen Districtes gerathen. Die Möglichkeit einer solchen, wenn auch nur beschränkten Isolirung ist jedenfalls ein Hauptfactor bei der Erhaltung neu auftretender Formen, und dass das Auftreten von solchen begünstigt wird durch abweichende äussere Lebensverhältnisse in den verschiedenen, von einander etwas isolirten Districten, ist selbstverständlich.

Die Richtigkeit dieser Ueberlegungen vorausgesetzt, hat es nichts Ueberraschendes mehr, wenn z. B. *Leiocidaris imperialis* bei Mauritius durchschnittlich in etwas anderer Form (*typica*) auftritt als bei Amboina (var. *fustigera*) und wieder in anderer Form bei Sidney (var. *parvispina*). Solche Localformen werden vielfach als verschiedene selbständige Arten aufgefasst, wie in diesem Falle die var. *parvispina*. Doch sind die

Unterschiede meist nur unbedeutender Art und in Folge einer mehr oder weniger ausgeprägten Variabilität oft nur bei einer Anzahl „typisch“ ausgebildeter Individuen zu constatiren, während sie bei anderen nicht deutlich zum Ausdruck kommen, so dass es oft ganz willkürlich ist, welcher von zwei oder gar mehr Formen man bestimmte Exemplare zurechnen will. Wo derartiges beobachtet wird, wird gewöhnlich bei Echinodermen von einer Unterscheidung der beiden Formen überhaupt abgesehen, sie werden für Synonyme gehalten und die eine von der anderen, der anerkannten Hauptform, einfach verschluckt. So wird in dem erwähnten Falle die var. *fastigera* nur als Synonym von *L. imperialis* angesehen. Durch keine der beiden entgegengesetzten Methoden, weder durch Aufstellung als selbständige Art, noch durch gänzliche Unterdrückung der etwas abweichenden Form wird aber in solchen Fällen die richtige Würdigung derartiger Localformen erreicht. Wenn die Variationsgrenzen zweier, nur in typischer Ausbildung wohl zu unterscheidender Localformen über einander fallen, sollten sie trotzdem unterschieden werden, aber nur als „Varietäten“ derselben Art. Durch ein derartiges Vorgehen würde die Uebersicht über den Zusammenhang der Formen gerade bei artenreichen Gattungen ausserordentlich gewinnen.

Ich habe nun versucht, einige solcher Varietäten zu charakterisiren bei *Leiocidaris imperialis*, *L. pistillaris*, *L. bispinosa*, *Salmacis virgulata*, *Echinodiscus auritus*. Doch um in dieser Richtung wirklich erfolgreich vorgehen zu können, ist ein sehr viel umfangreicheres Material nöthig, als das, welches mir zur Zeit zu Gebote steht. Denn wo nur wenige Exemplare von weit entfernten Fundorten verfügbar sind, ist man leicht gezwungen, solche, die vielleicht nur locale Varietäten darstellen, als selbständige Arten aufzufassen. Das dürfte vielleicht z. B. der Fall sein bei verschiedenen Arten von *Asthenosoma*, die bisher unterschieden werden; vielleicht fallen auch einige der Arten von *Salmacis*, die ich anzuerkennen mich genöthigt sah, unter diesen Gesichtspunkt, so scharf sie auch jetzt noch von einander sich unterscheiden.

So weit ich es bisher beurtheilen kann, lassen sich im tropischen Indo-Pacific thatsächlich bestimmte Districte erkennen, die eine gewisse, allerdings sehr beschränkte Selbständigkeit gegen einander zeigen, insofern die ihnen gemeinsamen Arten eine Neigung erkennen lassen, Localformen auszubilden, welche für diese einzelnen Districte einigermassen charakteristisch sind. Die einzelnen Arten verhalten sich aber hierin offenbar sehr verschieden. So gelang es mir bei einigen, wo mir reichliches Material vorlag, das ich daraufhin untersuchte, nicht, solche Localformen nachzuweisen bei aller Variabilität, die sie zur Schau tragen; dies war der Fall bei *Echinometra lucunter* und *Heterocentrotus mammillatus*. Bei anderen, den unten speciell erwähnten Arten, fanden sich mehr oder weniger deutlich ausgesprochene Localformen, die in dem oben erwähnten Sinne als Varietäten zu bewerthen sind. In einem von mir früher schon erörterten Falle bei Seesternen haben sich die Unterschiede zwischen den einander vertretenden Localformen dermaassen gesteigert und befestigt, dass diese als selbständige Arten anerkannt werden müssen (Gattung *Culcita*, vergl. DÖDERLEIN 1896, Asteroiden, SEMON, Forschungsr., Bd. V, Jen. Denkschr. Bd. VIII, p. 310).

Als einigermassen selbständige Districte im tropischen Indo-Pacific vermag ich gegenwärtig nur folgende zu bezeichnen:

- 1) Rothes Meer.
- 2) Westlicher Indic, die Ostküste von Afrika, Mauritius, Seychellen umfassend¹⁾.
- 3) Indomalayischer District, die Sunda-Inseln und Molukken bis Neu-Guinea einerseits, bis Ceylon andererseits.
- 4) Ostküste von Australien.

Zu einer Abgrenzung und Eintheilung der östlich und nordöstlich von dem indomalayischen District gelegenen Theile des indopacifischen Gebietes hat mein aus diesen Gebieten überaus spärliches Material an Echinodermen mir noch keine Veranlassung gegeben. Doch dürften nach meinen Erfahrungen an Korallen zum mindesten die Sandwich-Inseln sowie die Samoa-Inseln besondere Districte bilden.

Die Thatsachen, auf denen diese hier ausgesprochenen Ansichten basiren, sind vorläufig allerdings noch recht dürftig. Wenn ich mich auf Echinodermen beschränke, so kommen folgende, zum Theil unten genauer ausgeführte Fälle in Betracht:

¹⁾ Auch P. FISCHER 1887, Manuel de conchyliologie, p. 157, bezeichnet diesen District als eine Unterabtheilung seiner indo-pacifischen Provinz.

Leiocidaris imperialis (LAM.) ist im westlichen Indic repräsentirt durch die typische Form und die var. *dubia*, im indomalayischen District durch die var. *fustigera*, bei Ostaustralien durch var. *parvispina*.

Leiocidaris pistillaris (LAM.) (syn. *baculosa*) ist im Rothen Meer vertreten durch var. *erythraea*, im westlichen Indic durch die typische Form, im indomalayischen District durch var. *annulifera*, bei Ostaustralien durch var. *australis*.

Leiocidaris bispinosa bildet im indomalayischen Gebiet die typische Form, in Australien die var. *ramsayi*; in den beiden anderen Districten scheint sie zu fehlen.

Salmacis virgulata kommt im indomalayischen District als var. *virgulata*, in Ostaustralien als var. *alexandri* vor; im westlichen Indic fehlt sie.

Von *Echinothrix calamaris* findet sich im Rothen Meer die var. *desori*, im indomalayischen District die typische Form, von der ich auch die im westlichen Indic auftretenden Formen nicht zu trennen vermag.

Echinodiscus auritus zeigt im westlichen Indic die typische Form, die vielleicht auch mit der von Ceylon zusammenfällt, bei Neu-Guinea und in der Torresstrasse ist sie durch die var. *tenuissima* vertreten.

Acanthaster echinites bildet im indomalayischen District die typische Form, im westlichen Indic die var. *mauritiensis*.

Die Gattung *Culcita* ist im Rothen Meer durch *C. coriacca*, im westlichen Indic durch *C. schmideliana* (bei Ceylon durch deren var. *ceylonica*), im indomalayischen District durch *C. novae-guineae* repräsentirt.

Ich glaube, wenn die Aufmerksamkeit auf diese Verhältnisse gerichtet wird, dass sich zahlreiche analoge Fälle werden constatiren lassen, und dass auch im östlichen Theil des Indo-Pacific sich mehr oder weniger deutlich ausgesprochene Districte werden aufstellen lassen. Auf keinen Fall erwarte ich aber, dass die verschiedenen Districte sich irgendwie scharf gegen einander abgrenzen lassen, ebensowenig wie die Mehrzahl der für sie charakteristischen Localformen sich in allen Exemplaren sicher von einander unterscheiden lassen. Es werden sich Uebergangsgebiete wie Uebergangsformen finden.

Bei dem Studium der Literatur über „*Cidaris annulifera* LAMARCK“ kam ich zu der Ueberzeugung, dass von den verschiedenen neueren Autoren 2 ganz verschiedene Arten unter diesem Namen verstanden werden; während die einen eine Varietät von *Leiocidaris pistillaris* (syn. *baculosa*) damit bezeichnen, bedeutet er nach anderen eine Form, die ich für *C. bispinosa* LAMARCK ansehen muss.

Noch schwieriger erwies es sich, aus der Literatur über die Gattung *Salmacis* darüber klar zu werden, auf welche der verschiedenen Formen sich die von den verschiedenen Autoren verwendeten Artbezeichnungen thatsächlich beziehen. In vielen Fällen ist dies ganz unmöglich zu entscheiden, in anderen glaubte ich es feststellen zu können; auch hier diente verschiedentlich der gleiche Name zur Bezeichnung ganz verschiedener Arten. Jedenfalls war bisher die Unsicherheit der Artbestimmung innerhalb dieser Gattung eine sehr grosse; ich denke, dass meine Auseinandersetzungen über diesen Gegenstand etwas dazu beitragen werden, diese Unsicherheit zu beseitigen; ich sah mich aber gezwungen, den bekannten Arten aus dieser Gattung noch eine neue beizufügen.

In der Gattung *Echinodiscus* liess sich nachweisen, dass unter dem Namen *E. laevis* bisher 2 ganz verschiedene Arten vereinigt waren.

Was die in diesem Bericht verwendete Nomenklatur betrifft, so habe ich mich bemüht, sie mit den von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft anerkannten Regeln in Uebereinstimmung zu bringen. Danach musste z. B. die bekannte *Phyllacanthus baculosa* in *Leiocidaris pistillaris* verändert werden. Ferner mussten nach meiner Ueberzeugung die alten LINNÉ'schen Namen wieder in ihr Recht gesetzt werden, soweit wenigstens LOVÉN an der Hand des wenig bekannt gewordenen LINNÉ'schen Werkes „Museum Ludovicae Ulricaee“ zweifellos nachweisen konnte, welche Formen darunter zu verstehen sind.

Ich habe auch den Eindruck gewonnen, dass die dem alten LINNÉ bekannten indopacifischen Seeigel-Arten nicht weit von Amboina zu Hause gewesen sind. Denn sämtliche von LINNÉ kenntlich beschriebenen Arten von regulären Seeigeln aus dem Indo-Pacific hat ohne Ausnahme SEMON bei Amboina gesammelt.

Die von mir unter den einzelnen Arten citirten Literaturangaben machen in keiner Weise auf Vollständigkeit Anspruch. Ich habe mich begnügt nur die zur Beurtheilung der hier besprochenen Verhältnisse nöthige Literatur anzuführen. Ferner liess ich unter den einzelnen Arten und Varietäten solche Literaturangaben meist ganz weg, von denen es mir nicht ganz zweifellos schien, dass sie sich auch thatsächlich auf die betreffende Form beziehen; dies betrifft besonders Angaben über *Leiocidaris pistillaris* var. *annulifera* sowie über die Arten von *Salmacis*, die ohne genauere Kennzeichnung der darunter verstandenen Formen gemacht sind. Ebenso verfuhr ich mit den Fundortsangaben, die in der Literatur sich finden, wo solche überhaupt von mir berücksichtigt wurden.

Die Beigabe von ausführlichen Maasstabellen bei allen hier besprochenen Arten wurde hauptsächlich in der Erwägung veranlasst, dass sich gerade aus ihnen 1) die Variationsbreite der verschiedenen Formen, 2) Wachstumsvorgänge an der Schale, 3) der Werth einer Anzahl wirklicher oder vermeintlicher specifischer Unterschiede am klarsten beurtheilen lässt. In zweifelhaften Fällen beziehen sich die betreffenden Angaben immer auf die Peripherie der Schale.

In der folgenden Uebersicht der Arten sind unter den Benennungen, welche den Nomenklaturregeln entsprechend abgeändert wurden, diejenigen Bezeichnungen als Synonyme aufgeführt, welche bei A. AGASSIZ in seiner classischen Revision of Echini verwendet sind.

Uebersicht der von Professor SEMON gesammelten Echinoidea.

a) Von Amboina.

<i>Eucidaris metularia</i> (LAMARCK), syn. <i>Cidaris metularia</i> .	<i>Asthenosoma varium</i> GRUBE.
<i>Leiocidaris imperialis</i> var. <i>fustigera</i> (A. AGASSIZ), syn.	<i>Toxopneustes pileolus</i> (LAMARCK).
<i>Phyllacanthus imperialis</i> .	<i>Tripneustes gratilla</i> (LINNÉ), syn. <i>Hipponoë variegata</i> .
<i>Leiocidaris pistillaris</i> var. <i>annulifera</i> (LAMARCK), syn.	<i>Salmacis sphaeroides</i> (LINNÉ), syn. <i>Salmacis sulcata</i> .
<i>Phyllacanthus baculosa</i> .	<i>Mespilia globulus</i> (LINNÉ).
<i>Diadema saxatile</i> (LINNÉ), syn. <i>Diadema setosum</i> .	<i>Echinometra lucunter</i> (LINNÉ).
<i>Echinothrix diadema</i> (LINNÉ), syn. <i>Echinothrix turcarum</i> .	<i>Heterocentrotus mammillatus</i> (LINNÉ).
„ <i>calamaris</i> (PALLAS).	<i>Colobocentrotus atratus</i> (LINNÉ).
<i>Astropyga radiata</i> (LESKE).	<i>Arachnoides placenta</i> (LINNÉ).

b) Von Thursday Island.

<i>Leiocidaris bispinosa</i> (LAMARCK) syn. <i>Stephanocidaris bispinosa</i> .	<i>Arachnoides placenta</i> (LINNÉ).
<i>Pleurechinus bothryoides</i> (AGASSIZ).	<i>Laganum decagonale</i> (BLAINVILLE).
<i>Salmacis sphaeroides</i> var. <i>belli</i> n. var.	<i>Echinodiscus auritus</i> var. <i>tenuissima</i> (AGASSIZ), syn.
<i>Echinometra lucunter</i> (LINNÉ).	<i>Echinodiscus laevis</i> , pars.
	<i>Breynia australasiae</i> (LEACH).

Uebersicht der auf den folgenden Seiten besprochenen Formen von Echinoidea.

<i>Leiocidaris imperialis</i> (LAMARCK) <i>typica</i> .	<i>Leiocidaris imperialis</i> var. <i>parvispina</i> (TENISON WOODS).
„ „ var. <i>fustigera</i> (A. AGASSIZ).	„ <i>pistillaris</i> (LAMARCK) <i>typica</i> .
„ „ var. <i>dubia</i> (BRANDT).	„ „ var. <i>erythraea</i> n. var.

<i>Leiocidaris pistillaris</i> var. <i>annulifera</i> (LAMARCK).	<i>Pleurechinus variabilis</i> DÖDERLEIN.
„ „ var. <i>australis</i> (RAMSAY).	<i>Salmacis virgulata</i> AGASSIZ var. <i>alexandri</i> BELL.
„ <i>bispinosa</i> (LAMARCK) <i>typica</i> .	„ <i>sulcata</i> var. <i>virgulata</i> AGASSIZ.
„ „ var. <i>ramsayi</i> n. var.	„ <i>dussumieri</i> AGASSIZ.
„ „ var. <i>chinensis</i> n. var.	„ <i>bicolor</i> AGASSIZ.
<i>Echinothrix calamaris</i> (PALLAS) <i>typica</i> .	„ <i>sphaeroides</i> (LINNÉ).
„ „ var. <i>desori</i> (AGASSIZ).	„ <i>rarisipina</i> AGASSIZ.
<i>Astropyga radiata</i> (LESKE).	„ <i>sphaeroides</i> var. <i>belli</i> n. var.
„ <i>pulvinata</i> (LAMARCK).	„ „ var. <i>pyramidalis</i> v. MARTENS.
<i>Asthenosoma varium</i> GRUBE.	<i>Echinodiscus auritus</i> LESKE <i>typicus</i> .
„ <i>urens</i> SARASIN.	„ „ var. <i>tenuissima</i> (AGASSIZ).
<i>Pleurechinus bothryoides</i> (AGASSIZ).	„ <i>bisperforatus</i> LESKE.
„ <i>ruber</i> DÖDERLEIN.	„ <i>biforus</i> (LAMARCK).

Gattung: *Cidaris*.

Ueber die zu verwendenden Gattungsnamen der recenten Cidariden hat sich bisher eine Einigung nicht erzielen lassen. Das grösste Durcheinander herrscht besonders in der Gattungsbezeichnung der indopacifischen Flachwasserformen. So wurden die Artnamen *imperialis*, *baculosa* u. s. w. von den verschiedenen neueren Autoren mit den Gattungsnamen *Cidaris*, *Phyllacanthus*, *Rhabdocidaris* oder *Leiocidaris* vereinigt, welche als Synonyme gelten.

Zunächst muss ich wiederholt¹⁾ die Ansicht aussprechen, die auch von anderen Autoren (DE LORIO, DUNCAN) getheilt wird, dass die Unterschiede, auf welche die verschiedenen Gattungen recenter Cidariden begründet sind, auf äusserst schwachen Füßen stehen. Die unterscheidenden Merkmale sind durchgehends sehr variabel und die Grenzen zwischen den einzelnen Gattungen sehr unsicher. Für keine der üblichen Gattungen lässt sich eine präzise Diagnose aufstellen, die nicht eine Ausnahme und Vorbehalte nöthig macht. Dies gilt von *Porocidaris* und *Goniocidaris* ebensowohl wie von den anderen. Die nackten Zickzacknähte von *Goniocidaris* kommen nicht allen Arten zu, ebensowenig die Poren im Warzenhof bei allen Arten von *Porocidaris*; bei *Leiocidaris* finden sich öfters gekerbte Hauptwarzen. Der Charakter der „gejochten Poren“ zeigt sich in deutlicher Weise erst von einer gewissen Grösse an; jüngere Individuen haben, wie ich früher nachgewiesen habe, durchgehends ungejochte oder nur undeutlich gejochte Poren; und da manche Arten nur nach verhältnissmässig kleinen Individuen bekannt sind, bleibt deren Stellung unentschieden.

Trotzdem eignen sich alle diese Charaktere sehr wohl zur Gruppenkennzeichnung innerhalb der Cidariden, aber die danach unterschiedenen Gruppen haben nicht den Werth von Gattungen, sondern nur von Untergattungen. Die recenten Cidariden nebst der ungeheuren Mehrzahl der fossilen bilden nur eine einzige Gattung, in der aber zahlreiche mehr oder weniger schwierig von einander abzugrenzende Gruppen bzw. Untergattungen unterschieden werden können. Als geeignete Untergattungen zur Unterbringung der recenten Arten von *Cidaris* betrachte ich: *Eucidaris*, *Dorocidaris*, *Stereocidaris*, *Leiocidaris*, *Goniocidaris*, *Porocidaris*.

Bezüglich der Prioritätsansprüche einzelner Bezeichnungen mögen folgende Angaben von Wichtigkeit sein. LINNÉ 1758 bezeichnet sämtliche Echinoidea als *Echinus*. LESKE 1778 bezeichnet als *Cidaris* sämtliche regulären Seeigel. LAMARCK 1816 nennt von den regulären Seeigeln die mit undurchbohrten Warzen *Echinus*, die mit durchbohrten Warzen *Cidarites*. Unter letzteren verwendet GRAY 1825 für die Diadematiden die Gattungsnamen *Diadema* und *Astropyga* und beschränkt *Cidaris* auf die Cidariden; speciell benennt er *Cidaris imperialis*. Im gleichen Sinne, wie GRAY den Namen *Cidaris*, verwendet BRANDT 1835 den Namen *Phyllacanthus*, mit dem er in erster Linie eine Varietät der *Cidaris imperialis* GRAY als *Phyllacanthus dubia* belegt. *Phyllacanthus* ist jedenfalls synonym *Cidaris* GRAY und sollte demnach nicht weiter benutzt werden.

1) DÖDERLEIN, Die japanischen Seeigel.

AGASSIZ und DESOR 1847 unterschieden innerhalb der Cidaridae neben *Cidaris* noch *Goniocidaris* und DESOR 1858 (Synopsis) ausserdem *Rhabdocidaris*, *Diplocidaris*, *Porocidaris* und *Leiocidaris* als Gattungen. DE LORIOLE 1882 und 1883 vereinigt *Leiocidaris* mit *Rhabdocidaris*, spricht sich gleichzeitig aber dahin aus, dass alle Versuche, die grosse Gattung *Cidaris* aufzulösen, nicht glücklich ausgefallen wären. Wenn *Rhabdocidaris* als selbständige Gattung aufrecht zu erhalten wäre, könnten nach DE LORIOLE'S Vorgang die recenten Arten mit gejochten Poren als *Rhabdocidaris* bezeichnet werden; da diese Gattung aber ebenso hinfällig ist wie *Leiocidaris* und es sich empfiehlt, auch sie nur als Untergattung zu behandeln, ist es aus praktischen Gründen sehr wohl angezeigt, auch *Leiocidaris* zu conserviren für die Formen mit gejochten Poren, bei welchen die Crenulirung der Hauptwarzen im Verschwinden begriffen ist oder bereits ganz unterdrückt ist. In diesem Sinne umfasst die Untergattung *Leiocidaris* gerade die recenten der *Cidaris imperialis* nahestehenden Arten, für welche DESOR den Namen überhaupt aufgestellt hatte, nämlich:

<i>Leiocidaris imperialis</i> (LAMARCK).	<i>Leiocidaris pistillaris</i> var. <i>erythraea</i> n. var.
„ „ var. <i>fustigera</i> (A. AGASSIZ).	„ „ var. <i>annulifera</i> (LAMARCK).
„ „ var. <i>dubia</i> (BRANDT).	„ „ var. <i>australis</i> (RAMSAY).
„ „ var. <i>parvispina</i> (TENISON-WOODS).	„ <i>bispinosa</i> (LAMARCK).
„ <i>gigantea</i> (A. AGASSIZ).	„ „ var. <i>ramsayi</i> n. var.
„ <i>verticillata</i> (LAMARCK).	„ „ var. <i>chinensis</i> n. var.
„ <i>pistillaris</i> (LAMARCK).	

***Leiocidaris imperialis* (LAMARCK).**

(Taf. LVIII, Fig. 1—4.)

***L. imperialis typica.* (Taf. LVIII, Fig. 1.)**

Cidarites imperialis LAMARCK, 1816, Hist. nat. anim. sans vert., T. III, p. 54.

Phyllacanthus imperialis A. AGASSIZ, 1872, Revision of Echini, p. 151 u. 391, tab. 1e, fig. 1—6, tab. 1f, fig. 6.

Rhabdocidaris imperialis DE LORIOLE, 1883, Catal. rais. Echinod. à l'île Maurice. Mém. Soc. Phys. Genève, T. XXVIII, p. 11, tab. 1, fig. 2.

Leiocidaris imperialis DÖDERLEIN, 1887, Die japanischen Seeigel, I. Th., p. 25 u. 50, tab. 9, fig. 7.

Cidaris imperialis LOVÉN, 1887, On the spec. Echin. LINNAEUS. K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. XIII, p. 147.

***L. imperialis* var. *fustigera* (A. AGASSIZ). (Taf. LVIII, Fig. 3.)**

Phyllacanthus fustigera A. AGASSIZ, 1863, Synopsis of Echinoids coll. by STIMPSON. Proc. Acad. Nat. Sc. Philad., p. 353.

Cidarites imperialis D'ORBIGNY, 1847, Dictionnaire universel d'histoire naturelle. Zoophytes, Tab. 1, fig. 1.

Cidaris fustigera MARTENS, 1866, Archiv f. Naturg., Bd. XXXII, p. 147.

Phyllacanthus imperialis SLUITER, 1889, Die Evertebraten aus der Samml. Batavia. Naturk. Tijdsch. voor Nederl. Indië, Deel 48, p. 287.

***L. imperialis* var. *dubia* (BRANDT). (Taf. LVIII, Fig. 2.)**

Phyllacanthus dubia BRANDT, 1835, Prodr. descr. animal. a MERTENS observ., p. 68.

„ „ A. AGASSIZ, 1872, Revision of Echini, p. 150 u. 389, tab. 1c, fig. 39, tab. 1e, fig. 7—10, tab. 1f, fig. 1 u. 2.

Rhabdocidaris dubia DE LORIOLE, 1883, Catal. rais. Echinod. à l'île Maurice. Mém. Soc. Phys. Genève, T. XXVIII, p. 12.

Leiocidaris imperialis DÖDERLEIN, 1887, pars, Die japanischen Seeigel, I. Theil, p. 25 u. 50.

***L. imperialis* var. *parvispina* (TENISON-WOODS). (Taf. LVIII, Fig. 4.)**

Leiocidaris imperialis DUJARDIN et HUPÉ, 1862, Hist. nat. Zoophyt., Echinodermes, p. 484.

Phyllacanthus parvispina TENISON-WOODS, 1879, On some new Australian Echini. Linn. Soc. New-South-Wales, Vol. IV, p. 286 tab. 14.

„ *parvispinis* RAMSAY, 1885, Catal. Echin. Austral. Mus., Pt. 1, Echini, p. 3 u. 43.

Cidaris parvispinis LOVÉN, 1887, On the species of Echin. desc. by LINNAEUS. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. XIII, p. 148.

Unter dieser Art möchte ich nach dem mir vorliegenden Materiale folgende Formen annehmen, die sich hauptsächlich durch die verschiedene Ausbildung der grossen Primärstacheln unterscheiden lassen:

1) *L. imperialis typica*. (Taf. LVIII, Fig. 1.)

Bei der typischen Form sind die grossen Primärstacheln mehr oder weniger keulenförmig ausgebildet und auf dunklem Grunde mit gewöhnlich 3, seltener 2 oder 4 weisslichen Querbinden versehen, die etwa gleich weit von einander entfernt sind und auf die ganze Länge des Schaftes vertheilt sind; diese Zeichnung der Stacheln wird öfter undeutlich; derartige Formen liegen mir von Mauritius und den Seychellen (coll. BRAUER) vor, A. AGASSIZ kennt sie von Zanzibar und Mozambique, DE LORIOI ebenfalls von Mauritius.

2) *L. imperialis* var. *fustigera* (A. AGASSIZ). (Taf. LVIII, Fig. 3.)

Die keulenförmig verdickten Stacheln zeigen in der distalen Hälfte 2 schmale weissliche Ringe nahe bei einander. Die beiden von SEMON bei Amboina gesammelten Exemplare zeigen übereinstimmend diese charakteristische Zeichnung der Stacheln, während sie sonst durchaus mit der typischen Form übereinstimmen. Nach A. AGASSIZ soll der Unterschied in der Zeichnung der Primärstacheln zwischen dieser und der vorigen Form nur eine Alterserscheinung sein, was nach den mir vorliegenden Exemplaren wenig wahrscheinlich ist. Auch das von DE LORIOI abgebildete Exemplar von Mauritius hat die Zeichnung der typischen Form von *imperialis*, ein fast gleich grosses, das mir von Amboina vorliegt, hat die charakteristische Zeichnung von *fustigera*.

Die var. *fustigera* findet sich bei Batavia (SLUITER), bei Biliton (A. AGASSIZ, SLUITER, KÖHLER), bei Amboina (v. MARTENS, Coll. SEMON).

3) *L. imperialis* var. *dubia* (BRANDT). (Taf. LVIII, Fig. 2.)

Die Primärstacheln sind stab- oder griffelförmig, der Schaft nicht keulenförmig verdickt, dazu stets einfarbig. Diese Varietät entspricht der *Phyllacanthus dubia* A. AGASSIZ, die von der typischen *L. imperialis* nur durch die abweichende Gestalt und Zeichnung der Primärstacheln zu unterscheiden ist. Die Charaktere der Schale stimmen völlig mit der typischen Form überein, und es dürfte bei manchen Exemplaren zweifelhaft sein, zu welcher der beiden Varietäten sie besser zu stellen sind. Die mir vorliegenden Exemplare stammen von Mauritius und den Seychellen, also von den gleichen Localitäten, wo auch die typische Form vorkommt. *Phyll. dubia* wird noch von anderen Fundorten angegeben, so von den Bonin-Inseln und von Australien, doch vermag ich nicht zu entscheiden, ob diese Formen wirklich identisch sind mit der im Indischen Ocean vertretenen Varietät.

4) *L. imperialis* var. *parvispina* (TENISON-WOODS). (Taf. LVIII, Fig. 4.)

Bei dieser Varietät, die von TENISON-WOODS unter dem Namen *Phyllacanthus parvispina* als selbständige Art aufgestellt wurde, sind die Stacheln stabförmig, höchstens mit geringer Neigung zur keulenförmigen Verdickung, und der mittlere Theil ihres Schaftes ist gekörnelt, meist ohne deutliche Längsstreifung; bei den kleinen, dem Buccalfelde genäherten Primärstacheln ist nur die Endhälfte längsgefurcht, und ferner ist die Zahl der Coronalplatten merklich grösser als bei den anderen Varietäten.

Bei den anderen Varietäten ist übereinstimmend der Schaft der grossen Primärstacheln fein längsgestreift, die feinen Längskanten, welche die Streifung hervorrufen, sind bei ihnen nur sehr fein gekerbt, während bei var. *parvispina* diese Längskanten in mässig grobe Körnchenreihen aufgelöst sind und dadurch die Längsstreifung meist verwischt ist. Das Ende der Stacheln ist bei allen Formen übereinstimmend ziemlich grob längsgefurcht. Bei den 3 anderen Varietäten nehmen an den dem Buccalfelde benachbarten Stacheln diese groben Längsfurchen die grössere Hälfte des Schaftes ein, während sie bei *parvispina* nur auf die Endhälfte beschränkt sind.

Alle übrigen Merkmale, durch welche *Phyllacanthus parvispina* sich unterscheiden soll, finden sich auch bei anderen Varietäten von *L. imperialis* in ähnlicher Weise ausgebildet; ich konnte das nach genauer Vergleichung einiger authentischer Exemplare von Port Jackson, die ich aus dem australischen Museum in Sydney erhalten habe, constatiren. So ist speciell ein Unterschied in den Verhältnissen der Platten des Apicalfeldes durchaus nicht vorhanden. Genital-, Ocellar- und Analplatten variiren bei *L. imperialis typica* und var. *dubia* ebenso wie bei var. *parvispina* sehr bedeutend in ihrer Gestalt und gegenseitigen Grösse.

Die Genitalöffnungen, die bei *parvispina* im Gegensatz zu den anderen Arten genau im Centrum der Platten liegen sollen, finde ich bei einem Exemplar dem Aussenrand sehr genähert, während sie bei *imperialis typica* auch gelegentlich im Centrum liegen. An der Schale ist nur die Zahl der Coronalplatten allenfalls als unterscheidender Character zu verwenden; während die Zahl der Interambulacralplatten einer Reihe bei den anderen Varietäten je nach der Grösse zwischen 5 und 6—7 schwankt, schwankt sie bei *parvispina* von ähnlichen Dimensionen zwischen 5—6 und 7—8.

Diese Form ist von der Ostküste von Australien bekannt, speciell von Pt. Jackson, woher auch meine Exemplare stammen.

Leiocidaris imperialis (LAMARCK).

	var. <i>fastigera</i>		<i>typica</i>		var. <i>dubia</i>		var. <i>parvispina</i>		
	Amboina		Seychellen		Mauritius	Seychellen		Port Jackson	
Durchmesser in mm	18	28	40	55	55	75	27,5	57	61
Höhe in Procenten des Durchmessers	56	57	59	65	67	66	60	60	59
Buccalfeld in Procenten	50	49	48	49	50	44	44	39	34
Apicalfeld in Procenten	39	36	35	34	36	35	40	33	34
Interambulacralfeld in Procenten	47	47	54	51	50	51	53	53	51
Ambulacralfeld in Procenten	11	10	10	8	9	8	10	10	9
Zahl der Interambulacralplatten	4—5	5	5	5—6	6	6—7	5—6	7	7—8
Länge des grössten I. Stachels in mm	26	39	65	70	71	79	28	65	61
Dicke desselben in mm	4,5	6,2	9	9,5	7,3	8	5,5	5,8	7

Leiocidaris pistillaris (LAMARCK)¹⁾.

(Taf. LIX, Fig. 1—5.)

Leiocidaris pistillaris var. *annulifera* (LAMARCK). (Taf. LIX, Fig. 1—3.)

Cidarites annulifera LAMARCK, 1816, Hist. nat. anim. sans vert., T. III, p. 57.

Cidarites baculosa MARTENS, 1866, (pars), Archiv für Naturgesch., Bd. XXXII, p. 144 (Amboina und Flores).

„ *annulifera* DE LORIO, 1873, Descript. trois espèces Échin. Mém. Soc. Sc. nat. Neuchâtel, T. IV, p. 25, tab. 3.
Schleinitzia crenularis STUDER, 1881, (pars), Uebers. über die . . . S. M. S. Gazelle ges. Echin. Monatsb. Akad. Wiss. Berlin, 1880, p. 865, tab. 1, fig. 1—1g.

Leiocidaris annulifera DÖDERLEIN, 1887, Die japanischen Seeigel, 1. Th., p. 24 u. 50, tab. 9 fig. 10h, i.

Rhabdocidaris annulifera DE LORIO, 1893, Échinod. de la baie d'Amboine. Revue suisse de Zool., T. I, p. 360.

Phyllacanthus annulifera KOEHLER, 1895, Catal. rais. des Échin. . . îles de la Sonde. Mém. Soc. Zool. France, T. VIII, p. 408.

Unter *L. annulifera* (LAMARCK) ist meines Erachtens ohne Zweifel die Form zu verstehen, welche DE LORIO als *Rhabdocidaris annulifera* genauer beschreibt und abbildet. Die LAMARCK'sche Diagnose von *Cidarites annulifera* (*Cidarites subglobosa, spinis majoribus longis tereti-subulatis, asperulatis, albopurpureoque annulatis, dorsalibus aliquot brevioribus, apice truncatis*) passt vortrefflich auf gewisse Exemplare dieser Art; obendrein konnte DE LORIO einen von dem LAMARCK'schen Originale stammenden Stachel vergleichen.

Dagegen ist es mir zweifelhaft, ob A. AGASSIZ die gleiche Form darunter versteht; wenigstens die Beschreibung der Primärstacheln seiner *Phyllacanthus annulifera* scheint sich eher auf gewisse Formen von *L. bispinosa* zu beziehen. Ganz unzweifelhaft aber ist es, dass BEDFORD (1900, Proc. Z. Soc., p. 274) nicht die gleiche Art unter dem Namen *Rh. annulifera* versteht wie DE LORIO, sondern die Art, welche DE LORIO unter *Rhabdocidaris bispinosa* versteht. Wahrscheinlich ist das auch der Fall bei anderen Autoren (RAMSAY, BELL), während KOEHLER offenbar die DE LORIO'sche Form vor Augen hat.

Bei der Besprechung von *Leiocidaris annulifera* habe ich (1887, Jap. Seeigel, p. 25) darauf hingewiesen, dass diese Art mit *L. pistillaris (baculosa)* eine so grosse Uebereinstimmung zeigt, dass sie eigentlich nur durch

1) LAMARCK (1816, Hist. nat. an. sans vert., p. 55), der Autor der jetzt allgemein für synonym gehaltenen Arten „*Cidarites pistillaris*“ und „*Cidarites baculosa*“ führt erstere auch an erster Stelle auf; folglich muss nach unseren Nomenklaturregeln die Art nunmehr *Leiocidaris pistillaris* (LAMARCK) heissen, nicht *L. baculosa*.

die Bänderung der Primärstacheln davon zu unterscheiden ist. Von einer Vereinigung der Arten hatte ich abgesehen und mich damit begnügt, auszusprechen, dass die 3 Arten *pistillaris*, *annulifera* und *crenularis* auf's innigste mit einander verwandt sind. DE LORIO (1893, Échinod. d'Amboine) und KOEHLER (1895, Échinod. . . îles de la Sonde) nehmen die Identität von *Schleinitzia crenularis* STUDER (vergl. p. 696, Anmerk.) mit *L. annulifera* an und geben die sehr nahe Verwandtschaft mit *L. pistillaris* zu, halten diese Art aber doch für verschieden von *L. annulifera*. DE LORIO findet bedeutende Unterschiede zwischen beiden nicht nur in den Stacheln, sondern auch in der Schale. Bei einer *L. baculosa* von 57 mm Schalendurchmesser soll das Apicalfeld, das Ambulacralfeld und die Miliarzone sehr viel breiter sein als bei einer *L. annulifera* von 49 mm Schalendurchmesser.

Die mir nunmehr vorliegenden Exemplare von *L. annulifera* und *pistillaris* setzen mich in den Stand, nachzuweisen, 1) dass die von DE LORIO angegebenen Unterschiede in den Grössenverhältnissen der Schale nicht bedeutender sind, als sie auch zwischen 2 entsprechend grossen Exemplaren von *L. pistillaris* beobachtet werden können; 2) dass bei gleich grossen Exemplaren beider Formen die Maasse so viel Uebereinstimmung zeigen, wie es zwischen gleich grossen Exemplaren derselben Art zu erwarten ist. Die von DE LORIO angegebenen Unterschiede fallen zum Theil auf Rechnung der verschiedenen Grösse der verglichenen Exemplare, zum Theil auf Rechnung der individuellen Variabilität. Welche Rolle diese Factoren spielen, geht schon aus den ausführlichen Maasstabellen hervor, welche ich bereits publicirt habe (Japan. Seeigel, p. 50). Dort sind 2 Exemplare von *L. pistillaris (baculosa)* erwähnt von fast gleicher Grösse, 57 bzw. 55 mm Schalendurchmesser; bei diesen beträgt die Breite des Buccalfeldes 28 bzw. 23 mm, die des Apicalfeldes 25 bzw. 20,6 mm, die der Miliarzone im Interambulacralfeld 5 bzw. 3,4 mm. Zwei andere Exemplare der gleichen Art von 33 bzw. 32 mm Schalendurchmesser zeigen eine Breite des Apicalfeldes von 12,5 bzw. 15,5 mm, während die anderen Maasse mehr übereinstimmen.

Unter Zugrundelegung der hier beigelegten Maasse verschiedener Exemplare von var. *annulifera* und *L. pistillaris typica* lässt sich nunmehr behaupten, dass wenigstens die Schale keinen Charakter von einiger Bedeutung ergiebt, der die spezifische Trennung der beiden Formen rechtfertigen würde.

Unterschiede kann ich nur in der Bestachelung finden. Während die Secundärstacheln bei beiden Formen die gleiche Gestalt haben, zeigen die von *L. annulifera* einen dunklen Längsstrich in der Mitte, der den einfarbigen Stacheln von *L. pistillaris* fehlt. Ferner zeigen die Primärstacheln von *L. annulifera* auffallende Querbinden, die denen von *L. pistillaris* stets gänzlich fehlen. Diese Querbinden konnte ich an allen Exemplaren von *L. annulifera*, die ich gesehen habe, deutlich erkennen, und nur wenige Primärstacheln finden sich an einem Exemplare, wo nicht wenigstens Spuren dieser Querstreifung noch nachzuweisen wären (an trockenen Stacheln schwer erkennbar). Dagegen lässt sich die charakteristische Tüpfelung des Stachelhalses an allen Exemplaren sowohl von *annulifera* wie von *L. pistillaris* nachweisen. Ich kenne wenigstens kein hierher gehöriges Exemplar, das diese Tüpfelung nicht deutlich erkennen liesse, und sehe darin einen der zuverlässigsten Charaktere, an denen die der Art *L. pistillaris* mit allen ihren Varietäten zugehörigen Cidariden sich erkennen lassen. Selten fliessen die Tüpfel in Längsstreifen zusammen.

Die Gestalt der Primärstacheln ist bei beiden Formen sehr variabel. Bei beiden sind sie gewöhnlich viel länger als der Schalendurchmesser; bei der typischen Form finden sich aber öfter Exemplare mit ziemlich kurzen Stacheln. Bei beiden Formen verjüngen sich meist die grossen Primärstacheln auffallend gegen das Ende, das bei beiden eine ganz geringe Neigung zeigt, sich zu verbreitern (cupuliform). Bei beiden Formen finden sich vielfach Exemplare, deren grosse Primärstacheln im ersten Drittel ihrer Länge eine auffallende Verdickung zeigen und spindelförmig werden, neben anderen Exemplaren, bei denen die Neigung zu einer solchen Verdickung gar nicht oder nur unbedeutend sich zeigt. Bei beiden Formen finden sich Exemplare, deren grosse Primärstacheln sämmtlich drehrund sind, neben solchen, bei denen die Primärstacheln mehr oder weniger auffallend abgeplattet sind. Solche abgeplatteten Stacheln sind bei beiden Formen an den Seitenkanten meist kräftig gezähnt.

Während aber in der Regel die Oberfläche der runden wie der platten Primärstacheln von *L. pistillaris typica* mit zahlreichen kurzen, aber kräftigen Dornen bedeckt ist, die unter der feineren Granulirung vorragen, fehlen solche den runden Stacheln von var. *annulifera* ganz; bei den abgeplatteten Stacheln bilden sie

gewöhnlich nur den gesägten Seitenrand, fehlen auf der Unterseite dieser Stacheln ganz, oft auch auf der Oberseite, wo sie aber in anderen Fällen wohl entwickelt sind, immerhin spärlicher und schwächer als bei *pistillaris typica*. Auch bei dieser zeigt übrigens die Unterseite der Stacheln spärlichere Bedornung als die Oberseite.

Während ferner bei *L. pistillaris typica* gegen das Ende des Schaftes die Dornen kleiner werden, regelmässige Längsreihen bilden, die gern in Längsleisten verschmelzen, kommt es bei var. *annulifera* sehr selten zu solcher Cannelirung des Schaftendes, abgesehen allerdings von den kurzen Primärstacheln der Buccalseite, die sie oft sehr deutlich zeigen.

Mir liegen von var. *annulifera* nunmehr Exemplare vor mit einem Schalendurchmesser von 12 mm bis zu dem von 46 mm. Es lassen sich daran eine Reihe von Wachstumserscheinungen feststellen, die die Beobachtungen durchaus bestätigen, welche ich bereits früher über die Wachstumsvorgänge an der Schale der Cidariden veröffentlicht habe (vergl. Japan. Seeigel). Speziell ist es *L. pistillaris typica*, die auch in dieser Beziehung sich völlig an var. *annulifera* anschliesst. Es zeigt sich auch hier, dass eine Anzahl von Merkmalen, die als charakteristisch für die Art angesehen werden, in hohem Grade von dem Alterszustande, bzw. der Grösse der Schale abhängen, so vor allem die Breite der Miliarzonen im Ambulacral- wie im Interambulacralfeld, sowie die Zahl der darin vorhandenen Körnchenreihen. Auch bei dieser Art zeigt es sich, dass die kleinen Exemplare ungejochte Poren besitzen, während sie bei den grössten sehr auffallend gejocht sind, dass bei den jungen Exemplaren die Genitalplatten einen geschlossenen Ring bilden, während bei alten alle Ocellarplatten in Berührung mit Afterplatten sind.

Bei verschiedenen Exemplaren konnten einzelne crenulirte Warzen beobachtet werden, anderen fehlen solche anscheinend ganz.

Neben *Leiocidaris pistillaris* und *annulifera* ist noch *Phyllacanthus australis* (RAMSAY) von Port Jackson (1885, Catalogue of Echinodermata in the Australian Museum, p. 3 u. 46, Tab. I, 1a, 1b) zu stellen, eine Form, die mit den beiden anderen jedenfalls sehr nahe verwandt ist und sich von ihnen wohl hauptsächlich nur durch die auffallend stark entwickelte Krone am Ende der Primärstacheln unterscheidet.

Ob diese 3 Formen nun besser als 3 verschiedene aber auf's innigste mit einander verwandte Arten oder als 3 Varietäten einer Art angesehen werden, kommt ja vielleicht auf dasselbe heraus; immerhin bezweifle ich die Möglichkeit, sie scharf von einander zu trennen, und betrachte sie als Varietäten. Jedenfalls vertreten sie einander in den verschiedenen Gegenden des Indopacific und sind ausgesprochene Localformen.

Als vierte Varietät und Localform von *L. pistillaris* kann man eine Form aus dem Rothen Meer betrachten. Die mir von dort (Assab) vorliegenden Exemplare zeigen übereinstimmend kurze, ziemlich schlanke Stacheln, die kaum den Schalendurchmesser erreichen; dabei sind die der Apicalseite drehrund, nicht spindelförmig verdickt, gegen das Ende zu nur unbedeutend verjüngt und ziemlich feinkörnig, ohne vorragende Dornen oder Stacheln; ich benenne diese Form als var. *erythraea*.

Leiocidaris pistillaris umfasst daher folgende 4 Localformen:

1) *L. pistillaris typica*. (Taf. LIX, Fig. 4.)

Primärstacheln mit einfarbigem Schaft, meist länger als der Schalendurchmesser, oft spindelförmig verdickt und platt, gegen das Ende stark verjüngt, mit mehr oder weniger deutlichen, oft stark vorragenden Dornen bedeckt.

Diese Form findet sich im westlichen Indic; ich kenne sie von Dar es Salaam, Madagascar, Mauritius, Seychellen. Mitunter finden sich hier auch Formen mit kurzen, wenig verjüngten Stacheln, die jedoch meist plattgedrückt und dornig sind.

2) *L. pistillaris* var. *erythraea* nov. var. (Taf. LIX, Fig. 5.)

Primärstacheln mit einfarbigem Schaft, höchstens von der Länge des Schalendurchmessers, fast drehrund, wenig verjüngt, ohne vorragende Dornen.

Diese Varietät ist mir nur aus dem Rothen Meer bekannt; sie nähert sich gewissen Exemplaren der typischen Form.

3) *L. pistillaris* var. *annulifera* (LAMARCK). (Taf. LIX, Fig. 1—3.)

Primärstacheln hell mit dunklen Querbinden, sonst der typischen Form ähnelnd, aber Dornen spärlicher.

Diese Varietät kommt vor bei Ceylon (DE LORIOI), Biliton bei Java (KOEHLER), Amboina (Museum Strassburg und Coll. SEMON), Larentuka, Flores (v. MARTENS), West-Neu-Guinea (STUDER, *Schleinitzia crenularis*).

4) *L. pistillaris* var. *australis* (RAMSAY).

Primärstacheln ähnlich denen von var. *annulifera*, aber zum Theil mit auffallend verbreiteter Endkrone, die bei den anderen Formen nur unbedeutend entwickelt ist.

Port Jackson (RAMSAY).

Leiocidaris pistillaris (LAMARCK).

	var. <i>annulifera</i>					<i>typica</i>					var. <i>erythraea</i>	
	Amboina		Austral.	Amboina		Seychellen	Mauritius	Dar es Salaam	Mauritius	Seychellen	Assab	
Durchmesser in mm	12	22	32	40,5	46	28	33	41	47	55	35	37,5
Höhe in Procenten d. Durchm.	46	58	59	63	65	54	54	62	62	73	57	57
Buccalfeld in Procenten	46	42	38	39	39	39	39	40	38	36	43	42
Apicalfeld in Procenten	43	45	39	38	38	36	35	41	35	38	41	40
Analfeld in Procenten	23	23	22	23	19	19					23	
Interambulacralfeld in Procenten	44	41	47	44	48	46	48	46	49	49	46	48
Ambulacralfeld in Procenten	12	13	11	11	12	11	12	11	12	12	14	13
Interamb. Miliarzone in mm	0,3	0,9	1,4	1,5	1,8	0,9	1,1	2	2,2	4,5	1,3	1,4
Zahl der Interamb.-Platten	5—6	5—6	7—8	8	8—9	6—7	7—8	8	9—10	10	6	7—8

Leiocidaris bispinosa (LAMARCK).

(Taf. LVIII, Fig. 5—II.)

Cidarites bispinosa LAMARCK, 1816, Hist. nat. anim. sans vert., T. III, p. 57.

Stephanocidaris bispinosa A. AGASSIZ, 1872, Revision of Echini, p. 160 u. 393, tab. 1c, fig. 43; tab. 1f, fig. 3.

Cidarites lütkeni DE LORIOI, 1873, Descr. trois espèces d'Échin. Mém. Soc. Sc. nat. Neuchâtel, Vol. IV, p. 29, tab. 4.

Rhabdocidaris bispinosa DE LORIOI, 1873, ibidem, p. 33, tab. 5.

„ *recens* TROSCHEL, 1877, Sitzungsber. Niederrhein. Ges. Bonn, p. 335.

Phyllacanthus annulifera RAMSAY, 1885, Catal. Echinod. Austral. Mus., Pt. 1, Echini, p. 2 und 43.

Stephanocidaris bispinosa KOEHLER, 1895, Catal. rais. Échinod. îles de la Sonde. Mém. Soc. Zool. France, Vol. VIII, p. 409.

Rhabdocidaris annulifera BEDFORD, 1900, On Echinod. from Singapore and Malacca. Proc. Zool. Soc. London, p. 274, tab. 21, fig. 1a—d.

Einige Cidariden von Thursday Island, die mir aus der SEMON'schen Sammlung vorliegen, gehören ohne Zweifel zu *Leiocidaris bispinosa*, wie sie von DE LORIOI gekennzeichnet ist. Sehr charakteristisch ist dabei die Gestalt der grossen Primärstacheln, die ganz den Typus von DE LORIOI's Exemplar darstellen und ebenso mit der Abbildung von A. AGASSIZ übereinstimmen¹⁾. Während diese Primärstacheln nur wenig länger sind als der Schalendurchmesser, dabei ziemlich dick, sehr stark bedornt und am Ende mit einer wohlentwickelten zackigen Krone versehen sind (Fig. 7), zeigt ein Exemplar neben solchen Primärstacheln noch einige beträchtlich längere, die den Schalendurchmesser um die Hälfte übertreffen, dabei aber nur ganz spärliche und ziemlich kurze Seitendornen tragen (Fig. 6). Ein Exemplar, angeblich von Siam (coll. SALMIN, als *Ph. annulifera* erhalten), zeigt nun ausschliesslich diese Form von grossen Primärstacheln; sie sind fast doppelt so lang wie der Schalendurchmesser, dabei dünn, der Schaft nur sehr spärlich gedornt, aber am Ende mit einer Zackenkrone versehen (Fig. 9). Diesem Exemplare kommt nun ein anderes ausserordentlich

1) Die LAMARCK'sche Diagnose seiner *Cidarites bispinosa* lautet: *Cidarites subglobosa*, spinis majoribus albis subulatis, trifariam aculeatis, dorsalibus aliquot apice subpeltatis; pelta, rubra, inaequali margine serrata.

nahe, das von Queensland stammt und im Australischen Museum in Sydney als *Phyllacanthus annulifera* bezeichnet wurde (Fig. 11). Es erinnert auffallend an *Dorocidaris papillata* durch seine langen, schlanken, fast dornenlosen Stacheln. Die Dornen sind hier fast ganz auf den äusseren Theil des Schaftes beschränkt, auch hier nur sehr unbedeutend entwickelt; die verbreiterte Zackenkronen ist aber an verschiedenen dieser Stacheln wohl entwickelt (Fig. 11a). Wieder ein anderes, besonders grosses Exemplar, das den Fundort „Chinesisches Meer“ trägt, zeigt neben sehr langen, ganz stachellosen Primärstacheln ohne Stachelkronen solche, die in ähnlicher Weise stark bedornt sind wie bei der typischen *L. bispinosa*, höchstens länger und auffallender verjüngt als bei solchen (Fig. 10). Bei all diesen verschiedenen Formen zeigen die Stacheln Querbinden wie die typische *L. bispinosa*, dabei ist der Hals einfarbig, meist rosenroth, ohne Spur von Tüpfelung, ganz verschieden von den Stacheln der echten *L. annulifera*. Die Schale der verschiedenen Stücke zeigt Verhältnisse, wie sie bei Exemplaren der gleichen Art erwartet werden können, und ich bin überzeugt, dass es sich thatsächlich um Exemplare derselben variablen Art handelt.

In der Literatur werden nun die beiden Formen, *L. pistillaris* var. *annulifera* und *L. bispinosa*, offenbar nicht genügend auseinandergelassen, indem unter *Phyllacanthus* oder *Rhabdocidaris annulifera* nicht nur die echte DE LORIOLE'sche *annulifera* verstanden wird, sondern auch Exemplare von *bispinosa*. So ist gar kein Zweifel, dass die von BEDFORD (Proceed. Zool. Soc., 1900) auf Taf. 21 abgebildeten Stacheln sich auf *L. bispinosa*, nicht auf *annulifera* beziehen, wenn als Typen dieser beiden Arten die von DE LORIOLE beschriebenen und abgebildeten Formen betrachtet werden, die ja durch directen Vergleich mit den LAMARCK'schen Typen festgestellt wurden. Ferner habe ich mich an mehreren dem Museum Berlin gehörigen Originalen überzeugt, dass die vom Australischen Museum in Sydney unter dem Namen *Phyllacanthus annulifera* von Queensland abgegebenen Stücke jedenfalls nicht zu dieser Art im DE LORIOLE'schen Sinne gehören; ich halte sie für eine Varietät von *L. bispinosa*. Auch die Beschreibung der Stacheln von *Ph. annulifera* bei A. AGASSIZ und dessen Angabe, dass der Habitus seiner *Phyllacanthus annulifera* an *Dorocidaris papillata* erinnert (Revision of Echini, p. 388) sowie dass Stacheln von *L. bispinosa* solchen von *annulifera* zum Verwechseln ähnlich werden können (Challenger-Rep., Echini p. 39) kann ich mir nur erklären, wenn unter *annulifera* auch die von mir zu *L. bispinosa* gestellten Formen verstanden werden, die mir von Siam oder Queensland vorliegen¹⁾.

Die beiden Formen, *Leiocidaris pistillaris* var. *annulifera* und *Leiocidaris bispinosa*, sind jedenfalls scharf von einander zu trennen. Nach der unbestachelten Schale dürfte es allerdings mitunter ziemlich schwer sein, sie mit Sicherheit zu unterscheiden. Immerhin finden sich daran auch Merkmale, die leidlich brauchbar sind zur Unterscheidung. So ist das Apicalfeld bei *L. bispinosa* immer beträchtlich grösser als das Buccalfeld, während diese bei var. *annulifera* nahezu gleich gross sind. Das Apical- wie das Analfeld sind bei ersterem verhältnissmässig grösser. Bei *L. bispinosa* finden sich Exemplare mit sehr grossen Genitalöffnungen, bei var. *annulifera* fand ich ausschliesslich kleine. Längs der Mittellinie im Ambulacral- und Interambulacralfeld verläuft bei *L. bispinosa* häufig, doch nicht immer eine schmale, nackte, kaum vertiefte Furche, die bei var. *annulifera* nur selten angedeutet ist. Die Zahl der Interambulacralplatten ist bei var. *annulifera* etwas grösser als bei *L. bispinosa*, bei Exemplaren von 46—48 mm Durchmesser beträgt sie 8—9 gegen 7. Im Uebrigen zeigen die Schalen bei beiden Formen grosse Aehnlichkeit und variiren in gleicher Weise. Die Zahl der Körnchenreihen im Ambulacralfelde, die Breite der interambulacralen Miliarzone sind bei gleich grossen Exemplaren im Wesentlichen übereinstimmend. Die unvollkommene Kerbung einiger Primärwarzen findet sich bei vielen Individuen beider Arten, fehlt bei manchen aber gänzlich.

Auch die Wachsthumerscheinungen an der Schale, die ich hier feststellen konnte an Exemplaren von 11,5 bis zu 48 mm Schalendurchmesser, laufen in allen wesentlichen Punkten auf das hinaus, was ich an var. *annulifera* und typischen Formen von *L. pistillaris* beobachtet habe; speciell gilt das auch von der Zahl der Körnchenreihen im ambulacralen Mittelfelde, die mit dem Alter zunimmt.

1) Und über *Schleinitzia crenularis* STUDER konnte ich an den in Berlin gesehenen Originalen folgende Beobachtung machen: Das einzige dort vorhandene vollständige Exemplar gehört unzweifelhaft zu *L. bispinosa*; in dem gleichen Glase mit ihm befindet sich aber auch noch ein isolirter Stachel von *L. pistillaris* var. *annulifera*, der einem der von STUDER abgebildeten Stacheln entspricht. Von einer Anzahl trocken aufbewahrter, isolirter Stacheln stammt ein Theil von *bispinosa*, ein anderer Theil von *annulifera*.

Die sichersten Kennzeichen zur Unterscheidung der beiden Formen *L. bispinosa* und var. *annulifera* bieten die Primärstacheln. Und zwar ist der auffallendste Unterschied der, dass der Hals der Primärstacheln bei *L. bispinosa* stets einfarbig, bei der var. *annulifera* stets mit dunklen Tupfen versehen ist, die selten zu Längsstreifen sich vereinigen, welcher Umstand überhaupt *L. pistillaris* wohl charakterisirt.

Die Aehnlichkeit besteht wesentlich darin, dass der Schaft der Stacheln bei beiden Formen mehr oder weniger auffallend mit dunklen Querbinden versehen ist; bei trocknen Exemplaren sind die Querbinden oft kaum bemerkbar, während sie in feuchtem Zustande viel deutlicher werden. Die jüngsten, noch ganz glatten Stacheln ohne Granulirung und Dornen sind bei beiden Formen zum Verwechseln ähnlich, abgesehen von der Zeichnung des Halses. Die langen, verjüngt-stabförmigen Stacheln mit Granulirung, aber ohne Dornen, die manche Exemplare von *annulifera* ausschliesslich zeigen (Taf. LIX, Fig. 3a), konnte ich auch an einem Exemplar von *L. bispinosa* nachweisen, doch neben stark bedornen Stacheln (Taf. LVIII, Fig. 10, 10a). Die bedornen Stacheln beider Formen lassen sich dadurch unterscheiden, dass die Dornen bei *L. bispinosa* sehr viel unregelmässiger vertheilt sind als bei var. *annulifera*; dass der Schaft bei *bispinosa* nie so auffallend spindelförmig wird oder auffallend abgeplattet wie so oft bei *annulifera*; dass die Dornen bei *bispinosa* oft auffallend lang sind, oft so lang wie die Dicke des Schaftes beträgt, während sie bei *annulifera* stets viel kürzer sind; dass die stark bedornen Stacheln bei *bispinosa* immer eine sehr wohlentwickelte Zackenkrone zeigen, während diese bei *annulifera* nur sehr unbedeutend ist.

Ob die verschiedenen von mir angenommenen Formen von *L. bispinosa* als Localformen aufzufassen sind, kann ich des ungenügenden Materials wegen nicht sicher beurtheilen; es sind dies:

1) *L. bispinosa* (LAMARCK) *typica*. (Taf. LVIII, Fig. 7.)

Als die typische Form ist die von DE LORIOLE beschriebene und abgebildete aufzufassen, mit der meine Exemplare von Thursday Island im Wesentlichen übereinstimmen; zu dieser Form passt auch das von TROSCHER ursprünglich als *Rhabdocidaris recens* beschriebene Exemplar von Singapur, das ich selbst untersuchen konnte, wohl auch BEDFORD's Exemplare vom gleichen Fundort. KOEHLER's Exemplare stammen von Biliton bei Java. Die grösseren Primärstacheln bei dieser Form sind etwa von der Länge des Schalendurchmessers, zum Theil auch länger, mit grossen, ziemlich zahlreichen Dornen versehen; daneben finden sich aber Exemplare mit viel längeren, aber schwächer bedornen Stacheln.

2) *L. bispinosa* var. *ramsayi* nov. var. (Taf. LVIII, Fig. 11, 11a.)

Mit diesem Namen möchte ich die Form von Queensland belegen, welche von RAMSAY (Catalogue of the Echinod. in the Austral. Museum) als *Phyllacanthus annulifera* bezeichnet wird. Nach mehreren Original-exemplaren, die ich gesehen habe, unterscheidet sie sich dadurch, dass die grösseren Primärstacheln viel länger sind als der Schalendurchmesser, dabei ziemlich dünn, nicht verjüngt, nur gegen das Ende mit wenig vorstehenden Dornen versehen, das Ende selbst aber meist kronenartig verbreitert ist. Andere Exemplare vom gleichen Fundort sind von der typischen *L. bispinosa* jedoch nicht zu unterscheiden.

3) *L. bispinosa* var. *chinensis* nov. var. (Taf. LVIII, Fig. 10, 10a.)

Hierher gehört ein Exemplar aus dem Chinesischen Meere, das nahe dem Apicalfelde wenige lang- und reichbedornete Stacheln trägt wie die von der typischen Form; die Stacheln sind aber länger und gegen das gekrönte Ende auffallend verjüngt; ausser diesen sind die übrigen Primärstacheln einfache lange, verjüngte Stäbe ohne Dornen und ohne Endkrone.

Leiocidaris bispinosa.

	Siam		China	Thursday Island			Queensland
Durchmesser in mm	20	38,5	48	11,5	31	37	35
Höhe in Procenten des Durchmessers	60	52	59	43	58	57	51
Buccalfeld in Procenten	39	35	36	35	37	35	39
Apicalfeld in Procenten	45	44	42	39	45	46	46
Analfeld in Procenten	24	22	23		23	27	26
Interambulacralfeld in Procenten	45	47	49	46	48	46	48
Ambulacralfeld in Procenten	13	14	13	11	12	13	13
Breite des ambulacr. Mittelfeldes in mm	1,3	2,4	2,8	0,6	1,9	2,5	2,2
Zahl der Interamb.-Platten	6	7	7	5	6	7	7
Längster Stachel in Procenten	185	122	150	130	145	116	155

Echinothrix calamaris (PALLAS).

(Taf. LIX, Fig. 9; Taf. LXIII, Fig. 6.)

Echinus calamaris PALLAS, 1774, Spicilegia zoologica, Fasc. 10, p. 31, tab. 2, fig. 4—8.*Cidaris calamaris* LESKE, 1778, J. TH. KLEIN, Nat. Dispos. Echinod., p. 115, tab. 45, fig. 1—4.*Astropyga calamaris* L. AGASSIZ et DESOR, 1847, Catal. rais. Échinod. Ann. Sc. nat., 3. Sér., T. VI, p. 345 (41).*Echinothrix calamaris* A. AGASSIZ, 1872, Revision of Echini, p. 119 u. 413, tab. 3a, fig. 1—2; tab. 35, fig. 10—15." *desorii* A. AGASSIZ, 1872, ibid., p. 120 u. 415." *desori* DE LORIOU, 1883, Catal. rais. Échin. à l'île Maurice. Mém. Soc. phys. Genève, T. XXVIII, p. 14." *calamaris* SLUITER, 1889, Evert. Samml. Batavia. Natuurk. Tijdschr. Nederl. Indie, Deel 48, p. 289." *desori* SLUITER, 1889, ibid., p. 289.

" " DE LORIOU, 1893, Échinod. d'Amboine. Revue suisse de Zool., T. I, p. 362.

" " KOEHLER, 1895, Catal. rais. Échinod. îles de la Sonde. Mém. Soc. Zool. France, T. VIII, p. 411.

Die beiden von A. AGASSIZ anerkannten und geschilderten Arten *Echinothrix calamaris* und *E. desori* bin ich nicht im Stande, nach den von ihm angegebenen Merkmalen von einander zu trennen. Unter den zahlreichen mir vorliegenden Exemplaren, die von Dar es Salaam, den Seychellen, Mauritius, sowie von Amboina stammen, finden sich wohl Exemplare, die nach gewissen Merkmalen entschieden der einen der beiden von A. AGASSIZ unterschiedenen Arten zuzuweisen sind, die aber nach anderen Merkmalen ebenso gut als Vertreter der anderen Art anzusehen wären. Die Merkmale, durch welche die beiden Formen unterschieden sein sollen, zeigen eine bemerkenswerthe Variabilität, so weit sie nicht überhaupt auf Altersverschiedenheiten beruhen.

Das Apicalfeld ist höchst verschiedenartig ausgebildet. Bei einem Exemplar von 83 mm Durchmesser mit nacktem Afterfeld von 12,5 mm zeigt sich nur auf wenigen Analplatten ein isolirter Stachel; ausserdem auf den Genitalplatten mit Ausnahme der Madreporenplatte je 2—3 Stacheln. Bei einem anderen Exemplar von 93 mm Durchmesser ist das nackte Afterfeld nur 9 mm breit; es sind aber zahlreiche Anal- sowie die Genital- und Ocellarplatten ziemlich dicht mit Stacheln bedeckt; nur die Madreporenplatte bleibt nackt.

Die kahle interambulacrale Mittelfurche lässt sich bei den meisten Exemplaren bis zur Peripherie der Schale verfolgen. Alle Exemplare sind mit hohlen, leicht zerbrechlichen Stacheln versehen.

Auch die von DE LORIOU noch angenommenen Unterschiede zwischen beiden Formen kann ich nicht bestätigen. Die Grösse des Afterfeldes schwankt innerhalb sehr weiter Grenzen. Im mittleren Ambulacralfelde finden sich zwischen den beiden Reihen von Randwarzen bald regelmässiger, bald ganz unregelmässig vertheilt eine Anzahl noch kleinerer Wärcchen, die bei kleinen Exemplaren 2, bei grossen 2—4 Reihen bilden; sie stehen aber oft so unregelmässig, dass eine genauere Angabe über die Zahl der vorhandenen Warzenreihen ganz unzuverlässig ist. Spatelförmig verbreiterte Stacheln der Buccalseite kommen nach meinen Beobachtungen allen jungen Exemplaren dieser Art zu. Ich finde sie in gleicher Weise entwickelt bei kleineren Exemplaren von Dar es Salaam und Mauritius ebenso wie bei solchen von Amboina. Bei den jüngsten Exemplaren sind die auf der Apicalseite befindlichen Stacheln gegen das Ende zu auffallend erweitert und bilden offene Röhren (Taf. LIX, Fig. 9).

Die Färbung der Stacheln variirt bei den verschiedenen Exemplaren ausserordentlich. Bei den grössten Exemplaren finde ich die Stacheln meist einfarbig, schwärzlich oder dunkelblau. Unter den mittelgrossen und kleinen Exemplaren finden sich einzelne, deren Stacheln alle einfarbig weisslich oder strohgelb sind. Meist aber sind dunkel gebänderte Stacheln vorhanden in grösserer oder geringerer Zahl neben einfarbigen, oft auch mit Ausschluss von einfarbigen. Nur die feinen, borstenförmigen Stacheln des Ambulacralfeldes sind bei dieser Art stets einfarbig im Gegensatz zu *E. diadema* L. syn. *turcarum*, wo sie stets feingebändert erscheinen mit Ausnahme der Stücke, bei denen eine schwarze Totalfärbung jede Zeichnung verdeckt. Diese Borsten enden bei *E. calamaris* wie bei *diadema* in einer sehr scharfen Spitze, unterhalb deren eine Anzahl kräftiger Widerhäkchen sich finden. Gleich unterhalb der Widerhäkchen bemerkt man eine leichte, schwarz gefärbte Anschwellung des feinen Stachels, die von dem Vorhandensein einer weichhäutigen Umhüllung herrührt, welche möglicherweise ein giftiges Secret absondert (Taf. LIX, Fig. 9).

E. calamaris var. *desori* (AGASSIZ). (Taf. LXIII, Fig. 6.)

Astropyga desorii L. AGASSIZ et DESOR, 1847, Catal. rais. Échin. Ann. Sc. nat., 3. Sér. T. VI, p. 345 (41) [non *Astropyga desori* A. AGASSIZ, DE LORIOLE].

Ein Exemplar vom Rothen Meer (Massaua) entspricht sehr gut der Diagnose¹⁾, welche L. AGASSIZ von *Astropyga desorii* aus dem Rothen Meer gab. Die Ambulacralfelder sind nahe dem Apicalfeld ganz auffallend aufgebläht, mehr als bei Exemplaren von anderer Herkunft. Die Ambulacralwarzen stehen sehr unregelmässig, und die Stacheln der Apicalseite sind bemerkenswerth kurz und von der Basis bis zur scharfen Spitze gleichmässig verjüngt, während sie bei den typischen Exemplaren von *A. calamaris* länger und im proximalen Theil fast cylindrisch erscheinen. Doch sind das alles Merkmale, welche sehr variiren bei dieser Art. Diese Form aus dem Rothen Meer, die echte *A. desori* L. AGASSIZ, kann man wohl als Varietät unterscheiden, aber auch ihr kann ich auf keinen Fall Artberechtigung zugestehen. Die Mauritiusform *A. desori* DE LORIOLE ist von der Amboinaform, der echten *calamaris*, nicht zu unterscheiden, auch nicht als Varietät. Die eigenthümlichen Stacheln der echten *calamaris*, nach der Spitze zu erweiterte offene Röhren, nach welchen die Art ihren Namen erhielt, finden sich nur im Jugendzustand auf der Apicalseite, bei etwas älteren Stücken lassen sich solche noch auf der Buccalseite nachweisen; bei noch grösseren sind sie nicht mehr vorhanden.

Echinothrix calamaris.

	Amboina						Mauritius						var. <i>desori</i> Massaua	
Durchmesser in mm	17	26	34	48	59	79	55	63	75	83	93	109	115	108
Höhe in Procenten d. Durchm.	43	38	41	44	39	45	40	49	44	46	43	35	50	48
Buccalfeld in Procenten	45	50	47	46	39	38	44	44	44	44	41	41	39	38
Apicalfeld in Procenten	31	27	30	29	22	25	22	27	24	27	23	26	27	28
Analfeld in Procenten				18		17	15	19	15	18	14	17	19	19
Interambulacralfeld in Procenten	47	47	50	49	44	49	49	48	51	51	50	50	51	49
Ambulacralfeld in Procenten	15	15	15	14	15	11	13	13	13	10	9	10	12	13
Zahl der Interamb.-Platten	8	9	10	12	14	16	14	14	17	17	19	20	24	19
Zahl der I. Warzen einer Interamb.-Platte	2	2	3	3	3	4	3	3	4	4	5	5	6	4

Gattung: *Astropyga*.

In dieser Gattung vermag ich nur 2 selbständige Arten zu unterscheiden:

Astropyga radiata (LESKE). (Taf. LIX, Fig. 6 u. 7.)

Cidaris radiata LESKE, 1778, J. TH. KLEIN, Nat. dispos. Echinod., p. 116, tab. 44, fig. 1.

Astropyga mossambica PETERS, 1855, Ueber die an d. Küste v. Mossambique beob. Seeigel. Abh. Akad. Wiss. Berlin für 1854, p. 12, tab. 1, fig. 1.

„ *radiata* A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 94 u. 420, tab. 24, fig. 40.

„ *elastica* STUDER, 1881, Uebers. S. M. S. Gazelle, Echinoidea. Monatsber. Ak. Wiss. Berlin für 1880, p. 869, tab. 1, fig. 4.

„ *radiata* DE LORIOLE, 1883, Catal. rais. Échin. à l'île Maurice. Mém. Soc. phys. Genève, T. XXVIII, p. 18.

„ *freudenbergi* P. u. F. SARASIN, Ergeb. naturw. Forsch. Ceylon, Bd. I, p. 16, tab.

„ *radiata* DÖDERLEIN, 1888, Echinod. v. Ceylon. Zool. Jahrb., System, Bd. III, p. 834.

„ „ KOEHLER, 1895, Catal. rais. Échin. îles de la Sonde. Mém. Soc. Zool. France, T. VIII, p. 412.

Astropyga pulvinata (LAMARCK). (Taf. LIX, Fig. 8.)

Cidarites pulvinata LAMARCK, 1816, Hist. nat. anim. sans vert., T. III, p. 59.

Astropyga dubia PETERS, 1855, Ueber die an d. Küste v. Mossambique beob. Seeigel. Abh. Ak. Wiss. Berlin für 1854, p. 14, fig. 2.

„ *pulvinata* A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 94 u. 418, tab. 3a fig. 4; tab. 3b, fig. 4—5.

1) Très grande espèce renflée, à ambulacres très saillants, recouverts de granules nombreux et sans disposition régulière. Zones porifères larges. Piquants subulés (AGASSIZ).

So leicht und sicher grössere Exemplare von *A. radiata* (LESKE) von solchen von *A. pulvinata* (LAMARCK) zu unterscheiden sind, wenn beide Arten direct mit einander verglichen werden können, so dürfte es doch ohne Vergleichsmaterial nicht immer leicht sein, einzelne Exemplare sicher zu bestimmen. Da nach den Angaben von A. AGASSIZ die westamerikanische Art, *A. pulvinata*, auffallender Weise auch im Verbreitungsgebiete von *A. radiata* vorkommen soll, sind zuverlässige Unterscheidungsmerkmale zwischen beiden Arten von besonderem Werthe. Eine Anzahl Exemplare von beiden Arten setzt mich in den Stand, bestimmte Angaben in dieser Beziehung zu machen. Leider stehen mir aber von *A. pulvinata* keine jungen Exemplare zur Verfügung; das kleinste mir zugängliche Exemplar hat 88,5 mm Durchmesser, doch sind ohne Zweifel einige der angegebenen Unterscheidungsmerkmale auch noch an viel kleineren Exemplaren zu erkennen.

Auf die Grösse des Buccalfeldes, des Apical- oder Analfeldes, auf die Grösse und Gestalt der Genital- und Analplatten ist nach meinen Beobachtungen wenig Werth zu legen, so weit es sich um wirklich zuverlässige Unterscheidungsmerkmale handelt. *A. pulvinata* besitzt ja z. B. durchschnittlich ein grösseres Buccalfeld als *A. radiata*, doch variirt dieser Charakter bei gleich grossen Exemplaren innerhalb solcher Grenzen, dass darin ein Unterschied zwischen beiden Arten nicht mehr zu finden ist. Der Analplattenring bei *A. radiata* ist schmal; er besteht meist aus einem Kranz grösserer Plättchen, an die sich gegen innen noch eine Anzahl viel kleinerer Plättchen anschliessen, die meist dicht an einander stossen, mitunter jedoch häutige Zwischenräume zeigen (wie bei *A. elastica* STUDER); *A. pulvinata* zeigt ganz ähnliche Verhältnisse. Die Genitalplatten von *A. radiata* sind dreieckig, bald so breit wie lang, bald bis doppelt so lang als breit; danach ist *A. pulvinata* nicht von ihr zu unterscheiden (ebenso fällt auch in dieser Beziehung *A. elastica* STUDER in den Variationskreis von *A. radiata*).

Bei *A. radiata* sind im Ambulacralfelde die beiden Meridianreihen von grossen Warzen bald ziemlich regelmässig aus annähernd gleich grossen Warzen gebildet, bald zeigen sich unregelmässig abwechselnd grosse und kleine Warzen neben einander; letzteres ist die Regel bei *A. pulvinata*.

Im Interambulacralfelde wird auf der Apicalseite die Aussenreihe von Primärwarzen bei *A. radiata* beiderseits begleitet von je einer etwas unregelmässigen Reihe kleinerer Wärzchen, die ziemlich dicht an die Hauptreihe angedrängt sind; die äussere, adambulacrane Nebenreihe fehlt aber neben den obersten Primärwarzen, die innere Nebenreihe setzt sich gegen den Apicalpol hin weiter fort als die entsprechenden Primärwarzen; bei *A. pulvinata* sind diese beiden Nebenreihen viel weiter von den Hauptreihen entfernt, selten fehlt die äussere Nebenreihe fast ganz.

Die nackte Gabelfurche, welche bei der Gattung *Astropyga* im Interambulacralfelde die äussere Reihe von Primärwarzen auf der Apicalseite von dem dreieckigen Mittelfelde trennt, wird bei *A. radiata* gegen die Peripherie der Schale zu immer schmaler und verschwindet hier allmählich ganz in dem Verhältniss, wie der Zwischenraum zwischen den sich nähernden Warzenreihen sich verengt. Bei *A. pulvinata* enden diese nackten Furchen in der Nähe der Peripherie plötzlich, indem zwischen die Aussenreihe von Primärwarzen und die äussere Warzenreihe des dreieckigen Mittelfeldes sich ganz plötzlich eine neue Meridianreihe von Primärwarzen einschleibt, die ausnahmsweise durch grosse, unregelmässig stehende Secundärwärzchen vertreten sein können.

Von der Peripherie der Schale an bis zum Buccalrande verlaufen bei *A. radiata* die Meridianreihen von Primärwarzen ungefähr parallel zur Richtung der benachbarten ambulacraren Porenzone. Die Aussenreihe erreicht den Buccalrand mit kleinen Wärzchen; längs der nackten Kiemenfurche können diese zum Theil rudimentär werden, indem sie an der Spitze der Kiemenfurche plötzlich fast ganz zu verschwinden scheinen, um aber nahe dem Buccalrande sich wieder einzustellen; oft ist die Aussenreihe aber durchgehends auch längs der Kiemenfurche wohl entwickelt; sie trennt die zweite Reihe von Primärwarzen von der Kiemenfurche. Die Meridianreihen von Primärwarzen erreichen ihr Ende in verschiedener Entfernung vom Buccalrande an der interambulacraren Mittelnaht, und zwar so, dass die medianen Reihen bereits in der Nähe der Peripherie verschwinden, die äusseren immer näher dem Buccalrande gelangen. Längs der Mittellinie des Interambulacralfeldes bleiben die Flächen, die nicht genügend Platz bieten zur vollen Entwicklung von Primärwarzen, von solchen frei und sind nur von kleinen Secundär-

oder Miliarwärzchen bedeckt. Alle Primärwarzen bilden bis zum Buccalrande wohl geordnete Meridianreihen.

Bei *A. pulvinata* dagegen verlaufen die Meridianreihen von Primärwarzen von der Peripherie des Interambulacrafeldes an bis in die Nähe des Buccalrandes ungefähr parallel der Mittellinie. In Folge davon endet die äusserste Reihe von Primärwarzen gleich unterhalb der Peripherie an der benachbarten Porenzone, und so die übrigen der Reihe nach in verschiedener Entfernung vom Buccalrande, so dass die der Mittellinie nächsten sich am meisten dem Buccalrande nähern. Je nach der Grösse der Schale ist es die dritte oder vierte Reihe von aussen, welche an der Spitze der Kiemenfurche endet. Grössere nur mit Miliarwärzchen bedeckte Flächen finden sich bei *A. pulvinata* nicht längs der Mittellinie, sondern längs der anstossenden Porenzone. Die in der Nähe des Buccalrandes zwischen den beiden Kiemenfurchen liegenden Primärwarzen zeigen meist keine deutliche Anordnung mehr in regelmässige Reihen; sie werden hier oft plötzlich kleiner als die übrigen Primärwarzen. Eines der mir vorliegenden 5 Exemplare von *pulvinata* zeigte in offenbar anormaler Weise eine ähnliche Anordnung der Primärwarzen der Buccalseite wie *A. radiata*, doch endete die äusserste Reihe an der Spitze der Kiemenfurche, und in der Nähe des Buccalrandes waren die Warzen ganz unregelmässig angeordnet, nicht als Fortsetzung der Meridianreihen wie bei *A. radiata*.

Die Färbung von *A. radiata* ist sehr variabel. Die jüngsten Exemplare sind hellgrünlich in Alkohol; das mediane Dreieck im Interambulacrafelde ist wenig dunkler; nach innen von den äusseren Primärwarzen befindet sich auf jeder Interambulacralplatte ein purpurfarbiger Fleck; diese Flecke bilden in jedem Interambulacrafelde 2 Meridianreihen vom Apicalfelde bis zum Buccalfelde. Die Winkel, die von je 2 Fleckenreihen auf der Apicalseite gebildet werden, haben ihren Scheitel auf den Genitalplatten, wo sich ebenfalls je ein solcher Fleck findet. Bei einem anderen kleinen Exemplar nimmt das Apicalfeld und die glatten Gabelfurchen eine fleischrothe Färbung an, während die übrigen Theile graugrün erscheinen. Die Reihen der Ambulacralfüsschen sind meist dunkel, blau oder roth gefärbt. Bei einem anderen sehr kleinen Exemplar ist die Apicalseite dunkelroth mit Ausnahme des Analfeldes und von dreieckigen Zwickeln in der Mitte jedes Interambulacrafeldes, während die übrigen Theile hellgrün erscheinen. Die Stacheln der Buccalseite sind einfarbig, meist roth, die übrigen meist gebändert, selten ebenfalls einfarbig.

Was die von STUDER aufgestellte *Astropyga elastica* von Neu-Britannien betrifft, so scheinen mir die von ihrem Autor angegebenen Unterscheidungsmerkmale nicht genügend zu einer spezifischen Trennung von *A. radiata*. Die langgestreckte Gestalt der Genitalplatten und die häutigen Zwischenräume zwischen den Analplatten können auch bei *A. radiata* zur Beobachtung kommen, desgleichen die grosse Nachgiebigkeit der Schale, wie ich das an einem grossen Exemplar von Dar es Salaam finde. Es bleibt somit nur die grosse Kürze der Stacheln, die nur ein Sechstel des Durchmessers erreichen sollen. So kurze Stacheln habe ich bei keinem mir vorliegenden Exemplar beobachtet, das noch ein Stachelkleid besitzt; jedoch lässt sich constatiren, dass die jüngsten Exemplare sehr lange Stacheln zeigen, die den Schalendurchmesser übertreffen, während sie bei den grössten meiner bestachelten Exemplare von 116 mm Durchmesser nur noch etwa den halben Schalendurchmesser erreichen; und STUDER's Exemplar zeigt 180 mm Schalendurchmesser.

	<i>Astropyga radiata</i>						<i>A. pulvinata</i>			
	Amboina			Mauritius			Dar es Salaam	Panama		
Durchmesser in mm	16	31	49	91	100	116	164	88,5	118	130
Höhe in Procenten d. Durchm.	37	36	37	41	47	39	30	31	30	32
Buccalfeld in Procenten	33	39	33	32	25	28	22	33	32	30
Apicalfeld in Procenten	33	30	23	24	21	24	24	21	23	22
Analfeld in Procenten	24	19	13	14	11	14	14	18	13	12
Interambulacrafeld in Procenten	42	45	49	51	52	51	50	53	50	50
Ambulacrafeld in Procenten	16	13	12	11	11	10	9	10	11	9
Maximalzahl von I. Warzen auf einer Interambulacralplatte	2	3	3	6	6	7	8	5(6)	5(6)	6
Grösster Durchmesser eines I. Warzenhofes in mm		1,7	2,4	3,5	3,8	4	4,5	5	5,3	5,5

8*

89*

Asthenosoma varium GRUBE.

(Taf. LX, Fig. 1 u. 2.)

- Asthenosoma varium* GRUBE, 1868, Ueber mehrere Seeigel. 45. Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Cultur, p. 42.
 „ „ A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 93 u. 422, tab. 24, fig. 14.
 „ „ LUDWIG, 1880, Zeitschr. wiss. Zoologie, Bd. XXXIV, p. 17, tab. 2.
 „ „ LOVÉN, 1892, Echinologica. Bihang K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. XVIII, Afd. 4, p. 26, tab. 12, fig. 161—166.
 „ „ DE LORIOI, 1893, Échinod. de la baie d'Amboine. Revue suisse Zool., T. I, p. 364.
 „ „ DE LORIOI, 1895, Supplément. Ibid. T. III, p. 365, tab. 10 u. 11.

Die von SEMON bei Amboina gesammelten Exemplare von *Asthenosoma* stimmen durchaus mit der guten und genauen Beschreibung und den Abbildungen überein, die DE LORIOI von seinen ebenfalls von Amboina stammenden Exemplaren giebt, welche er für *A. varium* hält. Sie gehören unzweifelhaft zur gleichen Art.

Meine Exemplare sind grösser (145—160 mm), fast vollständig kreisrund, ganz flach.

Auf der Apicalseite sind die Warzen des Ambulacralfeldes beträchtlich grösser als die des Interambulacralfeldes, wie das auch aus der Abbildung von DE LORIOI hervorgeht, die Stacheln in Folge dessen fast doppelt so lang als die des Interambulacralfeldes. In diesem sind die dem Aussenrande nahestehenden Stacheln merklich grösser als die übrigen; sehr klein werden sie gegen die Medianlinie zu. Längs der ambulacralen wie der interambulacralen Medianlinie sowie längs der Grenze beider Felder verläuft ein nacktes, 1—3 mm breites Band bis zur Peripherie, das auf der Buccalseite nicht mehr vorhanden ist. Die 3 Porenpaare jeder Ambulacralplatte sind auf der Apicalseite nicht gleich weit von einander entfernt, sondern das äussere beträchtlich entfernt von den beiden anderen, die dicht neben einander liegen. Auf dem Zwischenraum sind ein oder mehrere Miliarwärtchen entwickelt.

Auf der Buccalseite verringert sich der Zwischenraum zwischen den Porenpaaren bald, die Porenzone, die an der Peripherie die grössere Hälfte der Ambulacralplatten einnimmt, wird immer schmaler, bis sie unmittelbar vor dem Buccalfeld nur noch den dritten Theil einer Platte in Anspruch nimmt.

Die häutigen Zwischenräume zwischen den Platten einer Medianreihe sind auf der Apicalseite fast so gross wie der freiliegende Theil der Platten selbst; auf der Buccalseite, wo die Platten beträchtlich höher werden, ist er verhältnissmässig geringer, aber durchgehends deutlich. Der Durchmesser der primären Warzenhöfe auf der Buccalseite ist grösser, als die Höhe der Platten durchschnittlich beträgt, daher zeigen die Platten an diesen Stellen eine Erweiterung und erhalten dadurch wellige Grenzlinien; eine Folge davon ist, dass die Primärwarzen alternirend auftreten. Aehnliches zeigen die Ambulacralplatten auf der Apicalseite, wo zwar Primärwarzen gänzlich fehlen, aber die Secundärwarzen des Ambulacralfeldes mehr Platz einnehmen, als die sehr schmalen Platten sonst darbieten würden. Für die kleineren Warzen des Interambulacralfeldes genügt die Höhe der Platten fast; sie haben daher nur wenig wellige Ränder.

Die Genitalplatten sind länger als breit, fast dreieckig, zum grösseren Theil von Haut bedeckt; nahe dem adanaln Rande zeigen sie wenige kleine Wärtchen, auf ihrem distalen Theile winzige Miliarwärtchen, die die Genitalöffnung umgeben. Auf der vergrösserten Madreporplatte kann der Madreporit in mehrere Theile zerfallen. Von den Ocellarplatten liegt nur der adanale Rand frei. Die zahlreichen Analplatten sind durch grössere häutige Zwischenräume getrennt und tragen je 1—3 kleine Warzen. Die grosse Analöffnung kann etwas excentrisch liegen.

Auf dem Buccalfelde zeigen sich ca. 11 schmale Buccalplatten in jeder Reihe, äusserlich sehr deutlich als regelmässige Querreihen von kleinen Wärtchen kenntlich.

Auf der Apicalseite bis zur Peripherie sind die grösseren Stacheln spitz, äusserst dünn und schlank und sehr zerbrechlich, die des Ambulacralfeldes (Fig. 2d) fast doppelt so lang als die interambulacralen (Fig. 2c), die gegen die Medianlinie zu noch viel kürzer werden. Sie stecken in einer häutigen Scheide, die bei den Ambulacralstacheln dicker ist als bei den anderen, dazu oft deutlich ein- oder mehrfach eingeschnürt. Längs der nackten Bänder, die in radiärer Richtung den Plattengrenzen entsprechend verlaufen,

findet sich jederseits eine ziemlich regelmässige Reihe von kleinen Miliarstachelchen mit den von SARASIN beschriebenen Giftköpfchen (Fig. 2h); sie fehlen auch nicht zwischen den längeren Stacheln, wo ausserdem einfache, nackte, borstenförmige Miliarstachelchen sowie zahlreiche Pedicellarien (Fig. 2i) auftreten.

Die nackten Primärstacheln der Buccalseite (Fig. 2e) sind viel kräftiger, aber etwas kürzer als die längsten Stacheln der Apicalseite; sie stellen leicht gebogene, distalwärts etwas erweiterte offene Röhren dar. Gegen die Peripherie hin nimmt ihre Länge zu; an der Peripherie selbst (Fig. 2b) werden sie länger als die längsten Stacheln der Apicalseite, ihr Ende verjüngt sich und dürfte wie bei den Stacheln von *Asthenosoma urens* nach den Angaben von SARASIN mit einer Spitze enden; doch konnte ich eine solche an keinem Exemplar selbst beobachten, ebensowenig an einem Exemplar von *A. urens*, das ich den Herren Dr. SARASIN verdanke; sie bricht offenbar sehr leicht ab. Zwischen den Primärstacheln finden sich auf der Buccalseite Miliarstacheln mit und ohne Giftköpfchen sowie Pedicellarien. Die Stacheln des Buccalfeldes (Fig. 2g) sind derb, etwas gekrümmt, in der distalen Hälfte etwas verbreitert und platt mit abgerundeter Spitze:

Die Schale ist auf der ganzen Apicalseite bis zur Peripherie vollständig mit einer dunkel-rothbraun pigmentirten Epidermis bedeckt, welche alles Detail der Schalenoberfläche verhüllt und daher beseitigt werden muss, um diese der Untersuchung zugänglich zu machen. Auf der Buccalseite ist das dunkle Pigment nur sehr spärlich punktförmig vertheilt. Die mit häutiger Scheide umgebenen Stacheln der Apicalseite sind weisslich mit schmalen purpurnen Ringen, von denen die längsten Stacheln ca. 12, die kürzesten nur einen zeigen, während die Giftköpfchen meist gar nicht pigmentirt sind. Die Primärstacheln der Peripherie und der Buccalseite, sowie die Buccalstacheln sind hellgrün, in ihrer proximalen Hälfte ähnlich, aber matter geringelt als die Stacheln der Apicalseite.

DE LORIOI hält seine von Amboina stammenden Exemplare für dieselbe Art, welche GRUBE als *A. varium* beschrieben hat. Die Strassburger Sammlung besitzt nun eines der Exemplare von *Asthenosoma varium* aus Java (Fig. 1), welche LUDWIG (Zeitschr. wiss. Zool., Bd. XXXIV, p. 17) untersucht und für identisch mit der GRUBE'schen Art erklärt hat. Leider ist es nur von geringer Grösse (48 mm Durchmesser) und daher eine Vergleichung mit Exemplaren, die mindestens einen dreimal so grossen Schalendurchmesser besitzen, recht misslich. Doch scheint mir kein Grund vorzuliegen, der mich veranlassen könnte, die spezifische Identität der beiden Formen anzuzweifeln.

Das mir vorliegende Exemplar von Java (Fig. 1) stimmt in allen wesentlichen Punkten mit der Beschreibung LUDWIG's überein, nur die Färbung ist verschieden. Die Apicalseite hat dieselbe gelblichbraune Färbung wie die Buccalseite und stimmt darin auch mit der Buccalseite des grossen Exemplares von Amboina überein. Eine Pigmentirung ist nur stellenweise angedeutet in Form von zerstreut stehenden, dunkelrothbraunen Pünktchen, die besonders in der Mitte der Interambulacrafelder sich zeigen, aber zu geringfügig sind, um die Gesamtfärbung nennenswerth zu beeinflussen. Desgleichen ist die violette Ringelung der weichhäutigen Stacheln auf der Apicalseite nur eben angedeutet. Das andere von LUDWIG beschriebene Exemplar zeigte offenbar reichlicher entwickeltes Pigment.

Die sonstigen Unterschiede zwischen dem kleinen Exemplar von Java und dem grossen von Amboina sind sämmtlich solche, die wohl durch Altersverschiedenheit zu erklären sind. Dahin gehört vor allem die geringere Anzahl der Coronalplatten sowie der Buccalplatten, die geringere Zahl der Warzen, der wenig auffallende Unterschied in der Grösse der Warzen des Ambulacral- und Interambulacrafeldes; ferner die verhältnissmässig bedeutende Höhe der Coronalplatten auf der Apicalseite und sicherlich auch die geringere Entwicklung der häutigen Zwischenräume zwischen dem oberflächlich sichtbaren Theil der verschiedenen Platten, so dass die Platten vielfach direct an einander zu stossen scheinen. Das häutige Integument ist offenbar bei jungen Exemplaren weniger mächtig als bei alten, wo es einen grossen Theil der Kalkplatten verdeckt. Auch die geringe Länge der Genitalplatten, die ein ungefähr gleichseitiges Dreieck bilden, glaube ich dem jugendlichen Alter des javanischen Stückes zuschreiben zu dürfen.

Es stimmt aber mit den grossen Exemplaren von Amboina darin überein, dass Primärwarzen erst an der Peripherie auftreten und der Apicalseite ganz fehlen, dass die Platten der Apicalseite zahlreiche, eine Horizontalreihe bildende, kleine (hier allerdings winzige) Wärzchen zeigen, dass die Porenzone an der Peripherie die grössere Hälfte einer Ambulacralplatte einnimmt; ferner zeigen die Primärstacheln die gleiche

Gestalt, auch die grösseren Stacheln der Apicalseite sind denen der grossen Exemplare sehr ähnlich, zeigen aber, der geringeren Grösse entsprechend, wenige (bis 3) Querbinden. Endlich besitzt das kleine Exemplar, was Grösse und Form anbelangt, die gleichen Pedicellarien wie die grossen.

Von *Asthenosoma* sind aus dem Indo-Pacific noch folgende Arten beschrieben:

- Asthenosoma coriaceum* A. AGASSIZ, 1881, Challenger-Report, Echinoidea, p. 88, tab. 17a, fig. 5—7.
 „ *gracile* A. AGASSIZ, 1881, ibid., p. 89, tab. 17a, fig. 1—4.
 „ *grubei* A. AGASSIZ, 1881, ibid., p. 82, tab. 15, 16, 17, 18, fig. 1, 2, 4; tab. 42, fig. 8, 9; tab. 43, fig. 2; tab. 44, fig. 32—36.
 „ *pellucidum* A. AGASSIZ, 1881, ibid., p. 85, tab. 18, fig. 1—6; tab. 18a, fig. 14—17; tab. 19, fig. 1—6; tab. 38, fig. 6, tab. 40, fig. 39—42.
 „ *tessellatum* A. AGASSIZ, 1881, ibid., p. 88, tab. 12a, fig. 14 u. 15; tab. 19a, fig. 1; tab. 19b.
 „ (*Cyanosoma*) *urens* P. u. FR. SARASIN, 1886, Zoolog. Anzeiger, p. 80, und 1888, ibid., p. 115.
 „ (*Cyanosoma*) *urens* P. u. FR. SARASIN, 1888, Ueber die Anatomie der Echinothuriden. *Ergebn. nat. Forsch. Ceylon*, Bd. I, p. 83—154, tab. 10—17.
 „ *longispinum* YOSHIWARA, 1897, *Annotationes Zool. Jap.*, Vol. I, p. 5, tab. 2, fig. 1—7.
 „ *ijimai* YOSHIWARA, 1897, ibid., p. 8, tab. 2, fig. 8—12.
 „ *heteractis* BEDFORD, 1900, On some Echinod. from Singapore and Malacca. *Proc. Zool. Soc.*, p. 278, tab. 21, fig. 2.

Asthenosoma varium gehört zu einer Gruppe von Arten, die sich dadurch auszeichnen, dass die Apicalseite der Schale fast ganz frei ist von grösseren Primärwarzen. Solche treten ganz unvermittelt erst in der Nähe der Peripherie auf und bedecken die Buccalseite, die sich dadurch sehr auffallend von der Apicalseite unterscheidet. Zu dieser Gruppe gehören noch von indopacifischen Arten *Asthenosoma grubei* A. AGASSIZ, *urens* SARASIN, *ijimai* YOSHIWARA, *heteractis* BEDFORD, *coriaceum* A. AGASSIZ. Zu der anderen Gruppe, bei denen grosse Primärwarzen auch auf der Apicalseite vorhanden sind, gehören *Asthenosoma gracile* A. AGASSIZ, *pellucidum* A. AGASSIZ, *tessellatum* A. AGASSIZ, *longispinum* YOSHIWARA.

Unter den Arten der ersten Gruppe zeichnet sich *A. coriaceum* dadurch aus, dass die Apicalseite auffallend nackt erscheint, da die wenigen vorhandenen Stacheln nur auf den äusseren Theil der Platten beschränkt sind, welche im Uebrigen stachellos erscheinen.

Bei den übrigen Arten dieser Gruppe nehmen die dicht stehenden Secundär- und Miliärstacheln einen grösseren Theil der Breite der Platten in Anspruch. Bei *A. grubei*, *ijimai* und *heteractis* ist, nach den vorhandenen Beschreibungen und Abbildungen zu schliessen, das Ambulacralfeld auf der Apicalseite nicht mit längeren Stacheln oder grösseren Warzen versehen wie das Interambulacralfeld. Das ist jedoch bei *A. varium* und *urens* der Fall; hier werden die ambulacralen Stacheln etwa doppelt so lang wie die interambulacralen, und ihre Warzen erscheinen beträchtlich grösser. Die beiden Arten stehen einander ohne Zweifel sehr nahe, sind aber doch von einander zu unterscheiden. Ich finde an einem mir vorliegenden Original Exemplar von *A. urens* SARASIN aus Ceylon (Taf. LX, Fig. 3), das einen Durchmesser von 107 mm aufweist, sowohl die Interambulacral- wie die Ambulacralplatten beträchtlich höher als bei *varium*, die nackten Meridianbänder, welche auf der Oberseite, den Plattengrenzen entsprechend, verlaufen, sind bei *urens* besonders längs der Mittellinie des Interambulacralfeldes auffallend viel breiter als bei *varium*, und die Porenzone nimmt an der Peripherie knapp die Hälfte einer Ambulacralplatte in Anspruch, nicht die grössere Hälfte wie bei *varium*. Ob die beträchtliche Höhe der Schale bei *A. urens* an der Conservirung liegt, kann ich nicht entscheiden; jedenfalls sind alle mir bekannten Exemplare von *A. varium* auffallend flach mit fast schneidendem Rande und unterscheiden sich dadurch sehr von *A. urens*, das an der Peripherie eine bedeutende Höhe aufweist.

Der bemerkenswertheste Unterschied von *A. urens* gegenüber *A. varium* besteht in den auffallend breiten nackten Bändern, die längs der Plattengrenzen von der Peripherie nach dem Apicalfeld verlaufen. Besonders breit ist das der Mittellinie des Interambulacralfeldes entsprechende nackte Band, das bei dem vorliegenden Exemplar eine Breite von 8,5 mm erreicht, wenn der Zwischenraum zwischen den Secundärstacheln

gemessen wird, zwischen denen allerdings jederseits noch eine Reihe von Miliarstacheln mit Giftköpfchen verläuft. Dieser Zwischenraum beträgt bei dem viel grösseren *A. varium* kaum 4 mm. Bei *A. urens* nehmen die Secundärstachelchen auf der Apicalseite nur etwa die Hälfte der Breite einer Interambulacralplatte in Anspruch, bei *A. varium* fehlen solche nur an den äusseren Rändern, und weitaus der grösste Theil der Platten trägt Stacheln. Auch im Ambulacralfeld stehen bei *A. urens* die Stacheln spärlicher, und es entwickelt sich ein sehr deutliches medianes nacktes Band, welches bei *A. varium* nur wenig deutlich ist. Das äusserste Porenpaar ist bei *A. urens* von den beiden anderen nicht so weit entfernt wie bei *varium*, und es zeigen sich nur wenige kleine Stachelchen auf dem Zwischenraum. Die Coronalplatten sind etwas, doch unbedeutend höher bei *A. urens* als bei *varium*. Alle diese Angaben beziehen sich bei beiden Arten auf Stellen der Schale, die gleich weit vom Centrum entfernt liegen.

Im Uebrigen stimmt *A. urens* ganz mit *A. varium* überein, und es ist sehr leicht möglich, dass beide Formen schliesslich nur als Varietäten derselben Art anzusehen sind.

Asthenosoma.

	<i>varium</i>	<i>urens</i>
	Amboina	Ceylon
Durchmesser in mm	155	107
Buccalfeld in Procenten d. Durchm.	21	22
Apicalfeld in Procenten	19	19
Analfeld in Procenten	12	
Breite des Interambulacralfeldes in Procenten	36	34
Breite des Ambulacralfeldes in Procenten	23	21
Breite der Porenzone in Procenten	6	7
Längster Stachel an der Peripherie in mm	33	25
Längster Stachel im Ambulacralfelde der Apicalseite in mm	21	17
Längster Stachel im Interambulacralfelde der Apicalseite in mm	11	12
Zahl der Interambulacralplatten auf der Apicalseite	37	30
Zahl der Ambulacralplatten auf der Apicalseite	60	44
Zahl der Interambulacralplatten auf der Buccalseite	20	15
Zahl der Ambulacralplatten auf der Buccalseite	25	16
Zahl der Buccalplatten	10—11	9

Gattung: *Pleurechinus*.

(Taf. LXI, Fig. 1—5.)

Die Aufstellung einer selbständigen Gattung oder mindestens Untergattung *Pleurechinus* und ihre Trennung von *Temnopleurus* finde ich durchaus gerechtfertigt. Sie unterscheidet sich durch ihre auffallend kugelig gerundete, meist hohe Schale, durch die fehlende Crenulirung ihrer Hauptwarzen, besonders aber dadurch, dass auf der Buccal- wie Apicalseite die Ambulacral- und Interambulacralplatten regelmässige Horizontalreihen kleiner Hauptwarzen tragen, endlich durch ihre sehr kurzen und überall etwa gleich langen Stacheln. *Temnopleurus* dagegen zeigt eine meist niedere, mehr oder weniger kegelförmige Schale, sehr deutlich crenulirte Hauptwarzen, von denen auf der Apicalseite jede Platte nur eine sehr grosse trägt, während die übrigen sehr viel kleiner sind und keine auffallenden Horizontalreihen bilden; endlich sind die peripheren Stacheln auffallend lang, sehr viel länger als die der Apicalseite.

Die Apicalseite ist ferner bei *Pleurechinus* der Buccalseite sehr ähnlich, bei *Temnopleurus* sind beide Seiten sehr verschieden. Die erwähnten Gattungsmerkmale sind bei *Pleurechinus bothryoides* und *Pl. ruber* sehr gut ausgeprägt, nicht ganz so auffallend, aber immerhin noch deutlich bei *Pl. variabilis*. Die beiden von mir aufgestellten Arten *Pl. ruber* und *variabilis* aus Japan sind sowohl von einander wie von *Pl. bothryoides* völlig verschieden, was von BELL angezweifelt worden ist.

Von *Pleurechinus* sind mir 3 Arten bekannt:

1) *Pleurechinus bothryoides* (AGASSIZ). (Taf. LXI, Fig. 1 u. 2.)

Buccalfeld klein (höchstens 35 Proc. des Schalendurchmessers), Ambulacralporen sehr weit, Ambulacralplatten niedriger und zahlreicher als Interambulacralplatten; Winkelgruben etwa rechteckig, auffallend gross und tief.

2) *Pleurechinus ruber* DÖDERLEIN (1885, Seeigel von Japan, Archiv f. Naturgesch., Bd. LI, p. 20). (Taf. LXI, Fig. 3.)

Buccalfeld mässig gross (über 40 Proc. des Schalendurchmessers), Ambulacralporen sehr weit, Ambulacralplatten niederer und zahlreicher als Interambulacralplatten; Winkelgruben schmal und klein.

3) *Pleurechinus variabilis* DÖDERLEIN (1885, *ibid.*, p. 18). (Taf. LXI, Fig. 4 u. 5.)

Buccalfeld mässig gross (etwa 40 Proc. des Schalendurchmessers), Ambulacralporen sehr fein, Ambulacralplatten so hoch und nicht zahlreicher als die Interambulacralplatten; Winkelgruben seicht, weit oder schmal.

Pleurechinus bothryoides (AGASSIZ).

(Taf. LXI, Fig. 1 u. 2.)

Temnopleurus bothryoides L. AGASSIZ et DESOR, 1847, Catal. rais. Échinod. Ann. Sc. nat., 3. Sér. T. VI, p. 360 (56) (non *Cidaris bothryoides* LESKE).

Pleurechinus bothryoides A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 465.

" " A. AGASSIZ, 1881, Report on the Echinoidea. Voyage of H. M. S. „Challenger“, Zool., Vol. III, p. 108, tab. 10a, fig. 1 u. 2.

" " DUNCAN, 1883, On the genus *Pleurechinus*. Journ. Linn. Soc. Zool., p. 447.

" " BELL, 1884, Echinod. in Report Zool. Coll. H. M. S. „Alert“, p. 119.

" " BELL, 1894, Echinod. coll. Macclesfield Bank. Proc. Zool. Soc., 1894, p. 410.

Die Schale eines Exemplars von 21 mm Durchmesser (Fig. 1—1b) ist fast kugelig, das Buccalfeld etwas vertieft.

Das Apicalfeld ist klein; die Genitalplatten bilden einen geschlossenen Ring; sie sind ungefähr dreieckig, so lang als breit und tragen am inneren Rande eine Reihe grösserer Warzen, weiter aussen Miliarwarzen. Die Genitalöffnung ist sehr gross. Die Ocellarplatten sind viel kleiner als die Genitalplatten und ganz vom Analfeld ausgeschlossen; sie tragen meist 3 mässig grosse Warzen. Der Winkel zwischen je 2 Genitalplatten und einer Ocellarplatte ist zu einer Grube vertieft. Das kleine Analfeld ist von dicht stehenden kleinen Plättchen bedeckt, die zum Theil kleine Wärzchen tragen. Der After liegt central.

Die Porenzone ist schmal, die Poren auffallend weit; von den 3 Porenpaaren einer Ambulacralplatte stehen das adorale und aborale gerade über einander, das mittlere ist so weit nach aussen gerückt, dass sein innerer Porus gerade zwischen den äusseren Poren der beiden anderen Paare steht. Längs des äusseren Randes der Porenzone findet sich eine unvollständige Meridianreihe von kleinen Wärzchen; diese finden sich neben dem aboralen der 3 Porenpaare.

Das mittlere Ambulacralfeld ist über viermal so breit als eine Porenzone. An der Peripherie der Schale trägt jede Ambulacralplatte 3 grössere Wärzchen in einer Horizontalreihe; das äussere ist merklich grösser als die anderen. Längs des aboralen Plattenrandes zeigt sich noch eine meist unregelmässige Horizontalreihe von sehr kleinen Wärzchen. Die grössere Aussenwarze zeigt einen unvollständigen Ring sehr kleiner Miliarwärzchen. Im Winkel zwischen je 3 Ambulacralplatten zeigt sich längs der Medianlinie je eine sehr tiefe Grube, die sich längs der Horizontalnaht als breite, tiefe, scharfrandige Horizontalfurche nach aussen zieht bis in die Nähe der Aussenwarze, welche nur durch einige Miliarwärzchen vom Grubenrande getrennt ist. Gegen das Buccalfeld wie gegen das Apicalfeld zu verschwinden allmählich die inneren Warzen, so dass zuletzt nur noch die Aussenwarze übrig bleibt; ferner werden die an der Peripherie rechteckigen Winkelgruben nach und nach schmaler und sind zuletzt nur noch als kleine runde Löcher erkennbar.

Im Interambulacralfelde zeigt an der Peripherie jede Platte eine Horizontalreihe von 5, selbst bis 6 Hauptwarzen, von denen eine mittlere merklich grösser ist als die anderen. Längs des aboralen Randes verläuft auf jeder Platte eine unregelmässige Reihe kleiner Wärzchen. In jedem Winkel, den 3 Platten mit einander bilden, sowohl längs der Medianlinie wie längs der Porenzone, bildet sich eine tiefe, scharfrandige Grube, die längs der Horizontalnaht rechteckig verbreitert ist und sich von beiden Seiten her bis in die Nähe der grossen Primärwarze zieht. Die Meridianreihe dieser grossen Primärwarzen ist die einzige, welche nicht durch Furchen unterbrochen wird. Gegen die beiden Pole hin nimmt die Zahl der Hauptwarzen auf den einzelnen Platten allmählich ab, so dass zuletzt nur noch die Hauptreihe übrig

bleibt; ebenso werden die Horizontalfurchen kleiner und erscheinen zuletzt nur noch als tiefe runde Löcher nahe dem Apical- und Buccalrand. Auf den Platten bleiben keine nackten Stellen frei; wo die Hauptwarzen Platz lassen, bilden sich Secundär- und Miliarwärtchen.

Die Stachelwarzen lassen keine Crenulirung erkennen.

Der Buccalrand zeigt nur unbedeutende Einkerbungen; das Buccalfeld ist nackt.

Die Stacheln sind kurz und fein, nahe dem Apicalfelde nur wenig kürzer als an der Peripherie; zunächst dem Buccalrande zeigen sie ein deutlich verbreitertes Ende und werden spatelförmig. Die übrigen sind rund und gegen das Ende verjüngt. Sie sind sämmtlich weisslich mit 2 oder 3 dunklen Querbinden.

Die jüngeren Exemplare unterscheiden sich wesentlich nur durch eine geringere Zahl von Hauptwarzen und durch den bedeutenderen Unterschied in der Grösse zwischen den Warzen der Hauptreihe und den übrigen Hauptwarzen, die aber stets deutliche Horizontalreihen bilden.

Von Thursday Island liegen mehrere kleine Exemplare dieser Art vor.

Pleurechinus.

	<i>bothryoides</i>			<i>ruber</i>	<i>variabilis</i>
	Thursday Island			Japan	Japan
Durchmesser in mm	13	18	21	17	15
Höhe in Procenten des Durchmessers	58	61	71	72	60
Buccalfeld in Procenten	35	31	35	42	40
Apicalfeld in Procenten	22	24	24	29	33
Analfeld in Procenten	11	12	11	11	15
Interambulacralfeld in Procenten	35	32	34	35	33
Ambulacralfeld in Procenten	23	26	26	25	26
Mittleres Ambulacralfeld in Procenten	17	19	19	17	19
Länge der 1. Stacheln in Procenten	17	18	17	18	22
Zahl der Interambulacralplatten	14	17	18	16	13
Zahl der Ambulacralplatten	19	22	23	21	13
Zahl der 1. Warzen auf einer Interambulacralplatte	4	4	5(6)	5	3
Zahl derselben auf einer Ambulacralplatte	2	3	3	2	2

Gattung: *Salmacis.*

Ein sicheres Bestimmen der Arten von *Salmacis* ist bisher mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft. Die in den Beschreibungen der einzelnen Arten angegebenen Merkmale sind vielfach solche, die bei mehreren, zum Theil bei allen Arten angetroffen werden können, vor allem aber solche, die, wie die Zahl der Warzenreihen im Ambulacral- und Interambulacralfeld, vom Alter bzw. der Grösse der Schale abhängig sind; oder sie sind, wie die Höhe der Schale, die Grösse von Apical- und Buccalfeld, sehr grossen Schwankungen innerhalb derselben Art ausgesetzt. Gerade die constantesten Merkmale, wie die der Porenzone, sind gar nicht oder nur ganz nebensächlich erwähnt. Die Folge davon ist eine grosse Unsicherheit bei der Feststellung der Arten, die von verschiedenen Seiten bereits hervorgehoben wurde; es ist z. B. kein Zweifel, dass unter den Namen *Salmacis sulcata*, *globator* und *rarispinga* von den verschiedenen Autoren ganz verschiedene Formen verstanden werden.

Bei der Bestimmung des SEMON'schen Materials, unter dem sich je eine Art von *Salmacis* von Amboina und Thursday Island fand, versuchte ich der Schwierigkeiten dadurch Herr zu werden, dass ich unter Zugrundelegung des gesammten aus dieser Gattung für mich verfügbaren Materials eine Revision der Gattung vornahm. Eine sehr interessante Reihe von Exemplaren der *Salmacis virgulata* var. *alexandri* BELL, die ich dem Australischen Museum in Sydney verdanke, setzte mich in den Stand, die Veränderungen der Merkmale, die mit dem Wachsthum verbunden sind, festzustellen. Reichliches Material von *S. bicolor* von Mauritius liess eine grosse Variabilität innerhalb derselben Art erkennen, von der aber gewisse Merkmale wenig betroffen werden.

Die sichere Feststellung der Unterscheidungsmerkmale ist an Spiritusmaterial sehr viel schwieriger als an trockenem; jedenfalls ist es durchaus nöthig, einen Theil der Porenzone an der Peripherie so weit freizulegen, dass die Plattengrenzen deutlich zu erkennen sind.

Ich kann nunmehr unter meinem Material 5, wie mir scheint, selbständige Arten unterscheiden, die aller Wahrscheinlichkeit nach mit den 5 von A. AGASSIZ unterschiedenen Arten zu identificiren sind; doch sind von diesen noch einige Varietäten abzutrennen.

Die Höhe der Schale ist mit einer Ausnahme bei allen Arten von *Salmacis* beträchtlich und übersteigt durchgehends den halben Schalendurchmesser, nähert sich indes nur bei einzelnen Exemplaren dem ganzen Schalendurchmesser; nur *S. dussumieri* macht die Ausnahme, da bei ihr die Höhe regelmässig merklich geringer ist als der halbe Schalendurchmesser.

An allen Arten von *Salmacis* ist die Buccalseite bei etwas grösseren Exemplaren mit ziemlich eng stehenden, grossen, gekerbten Hauptwarzen bedeckt, die nahe der Peripherie etwa von gleicher Grösse sind und gegen das Buccalfeld nur zum Theil an Grösse abnehmen, im Ambulacralfeld rascher als im Interambulacralfeld. Sie stehen hier stets in sehr regelmässigen Meridian- und Horizontalreihen, so dass jede Coronalplatte eine Horizontalreihe trägt. Die Zahl der Meridianreihen bezw. die Zahl der eine Horizontalreihe bildenden Warzen nimmt von der Peripherie bis zum Buccalfeld allmählich ab; bei den grössten Exemplaren in dieser Gattung (ca. 80 mm Durchmesser) fand ich als Zahl der eine Horizontalreihe bildenden Hauptwarzen höchstens 7 auf einer Interambulacralplatte und höchstens 4 auf einer Ambulacralplatte. Je kleiner die Exemplare sind, je weniger Warzen stehen in einer Horizontalreihe, und an jungen Exemplaren bis etwa 15 mm Durchmesser findet sich bei keiner Art mehr als 1 Hauptwarze auf einer Ambulacral- oder Interambulacralplatte. Die Maximalzahl der Hauptwarzen auf einer Platte zeigt keine sehr bedeutenden Verschiedenheiten je nach der Art, vorausgesetzt, dass Exemplare gleicher Grösse mit einander verglichen werden. Sie ist durchschnittlich bei *S. rarispina* am geringsten, bei *S. bicolor* und *virgulata* AGASSIZ am höchsten, doch variirt sie innerhalb derselben Art keineswegs unbeträchtlich.

Bei allen Arten von *Salmacis* setzt sich auf beiden Feldern jederseits eine Meridianreihe von Hauptwarzen, die Primärwarzen, vom Buccalrand bis zum Apicalfeld fort, die wenigstens von der Peripherie an kaum eine merkliche Abnahme der Warzengrösse zeigen. Es ist dies in jeder Hälfte des Ambulacralfeldes die äusserste Reihe, in jeder Hälfte des Interambulacralfeldes eine der mittleren Reihen, die der Porenzone näher liegt als der Mediannaht. Während bei allen übrigen Arten jede Platte eine dieser Primärreihe angehörende Hauptwarze zeigt, trägt bei *S. dussumieri* mit Ausnahme der 6–8 ersten Platten vom Buccalfeld an nur jede 2. Ambulacralplatte eine der Primärreihe angehörende Hauptwarze; bei den dazwischen liegenden Platten findet sich in der Nähe der Peripherie und zum Theil auf der Buccalseite nahe der Mediannaht eine Hauptwarze. Es bilden sich hier also 2 alternirende Reihen von Hauptwarzen (Taf. LXIII, Fig. 5b und 5c).

Bei *S. bicolor* und *rarispina* sind alle Hauptwarzen der Apicalseite von der Peripherie ab beträchtlich kleiner als auf der Buccalseite, bei *S. virgulata* und *dussumieri* sind wenigstens die der Primärreihen nicht sehr auffallend verkleinert. Bei *S. virgulata* und *rarispina*, meist auch bei *bicolor* sind auf der Apicalseite die grösseren Warzen noch sehr regelmässig in Horizontal- und Meridianreihen gestellt, zum Theil auch noch bei var. *belli*, viel undeutlicher bei *sphaeroides* und oft gar nicht mehr bei var. *pyramidata*. Die Warzen der Primärreihe sind auf einem grösseren Theile der Apicalseite nicht viel grösser als die der übrigen Reihen bei *S. virgulata* und *rarispina*, oft auch bei *bicolor*, während sie bei den anderen Formen wesentlich grösser sind; besonders auffallend ist der Unterschied bei var. *pyramidata*, wo von der Peripherie an jede Platte nur eine grosse Hauptwarze trägt, sonst nur viel kleinere Wärzchen (Taf. LXIV, Fig. 2 und 2a).

Secundär- und Miliarwärzchen finden sich hauptsächlich längs des oberen Plattenrandes, bei *S. sphaeroides* und var. *pyramidata* häufig auch längs des unteren Plattenrandes in horizontalen Reihen. Vielfach fehlen sie in der Nähe der Mediannaht auf der Apicalseite, so dass hier vom Apicalfeld her verhältnissmässig nackt erscheinende Bänder verlaufen. Besonders breit und ausgeprägt sind diese nackten Bänder bei *S. dussumieri* und *rarispina*, am wenigsten ausgeprägt bei *S. sphaeroides*. Deren var. *pyramidata* zeichnet

sich durch die sehr dicht stehenden, *S. rarispina* durch die sehr spärlich vorhandenen kleinen Wärzchen auf der Apicalseite aus (Taf. LXIV, Fig. 2a und 3a).

Die Höhe der Platten, verglichen mit ihrer Breite an der Peripherie, ist sehr verschieden je nach den Arten und je nach der Grösse der Exemplare. Je kleiner die Exemplare sind, um so bedeutender ist die relative Höhe der Platten bei allen Arten. Besonders niedrige Platten besitzen var. *belli* und var. *pyramidata* sowohl im Ambulacral- wie im Interambulacralfeld. Höher sind die Platten bei *bicolor* und *virgulata*, noch höher durchschnittlich bei *sphaeroides*, während das Extrem in dieser Beziehung bei *S. rarispina* erreicht wird.

In beiden Feldern treten meist längs der Mediannaht Winkelgruben auf an den Stellen, wo je 3 Platten zusammenstossen, ferner längs des Aussenrandes, wo je 2 Interambulacralplatten an einander grenzen. Diese Winkelgruben sind bei *S. virgulata* var. *alexandri* oft sehr gross und tief, bei der typischen *virgulata*, bei *S. sphaeroides* und zum Theil bei *dussumieri* etwa so gross wie die Ambulacralporen; sehr fein, gewöhnlich aber noch erkennbar, sind sie bei *bicolor*, *belli* und *rarispina*, meist ganz undeutlich bei var. *pyramidata*.

Von diesen Winkelgruben aus ziehen sich bei *S. virgulata* var. *alexandri* längs der Horizontalnähte breite, bei jüngeren Exemplaren auch sehr tiefe Rinnen bis zur primären Warzenreihe. Bei den meisten anderen Arten und bei der typischen *virgulata* sind die Horizontalnähte nur mehr oder weniger deutlich eingeschnitten in das Niveau der Schale, doch ist auch das oft kaum bemerkbar.

Feine, nadelstichartige Poren können sich ferner noch am Aussenrande des Ambulacralfeldes zeigen, der Grenze zwischen je 2 der primären Ambulacralplättchen entsprechend, also 3 für jede der zusammengesetzten Ambulacralplatten. An den jüngeren Exemplaren sind sie bei allen Arten wohl erkennbar, bei grossen Exemplaren zeigen sie sich nur noch regelmässig bei der typischen *S. sphaeroides* sehr deutlich, wo sie oft fast so gross sind wie die Ambulacralporen.

Alle diese Gruben, Poren und Furchen sind um so deutlicher, je jünger die Exemplare sind, und werden bei grossen Exemplaren mehr und mehr undeutlich; ferner finden sie sich hauptsächlich auf der Apicalseite entwickelt und fehlen vielfach ganz auf der Buccalseite. Nur selten sind die Winkelgruben auf der Buccalseite besser entwickelt als auf der Apicalseite.

Die Porenzone ist auffallend schmal bei *S. virgulata* und *dussumieri*, wo sie nur ein Drittel der Breite einer Ambulacralplatte an der Peripherie in Anspruch nimmt; das andere Extrem zeigt *S. sphaeroides* nebst ihren Varietäten, bei denen sie fast die Hälfte einer Ambulacralplatte in Anspruch nimmt; *bicolor* und *rarispina* nehmen eine Mittelstellung ein.

Das äusserste der 3 Porenpaare einer Ambulacralplatte rückt bei *S. virgulata*, öfter auch bei *bicolor* ganz hart an den Aussenrand der Platten, so dass es nicht weiter davon entfernt ist, als die Entfernung der beiden Poren eines Paares von einander beträgt; niemals ist es bei *virgulata* vom Aussenrande durch eine Warze getrennt. Bei den übrigen Arten ist an der Peripherie und auf der Buccalseite das äusserste Porenpaar in der Regel mindestens so weit vom Aussenrande der Platte entfernt, wie es selbst breit ist, und ist dann auch gewöhnlich durch eine kleine Warze vom Aussenrande getrennt. Besonders breit ist der von Poren frei gelassene äussere Rand der Porenzone bei *S. rarispina*, wo er fast die Hälfte der Porenzone einnimmt (Taf. LXIV, Fig. 3a).

Kleine Wärzchen sind bei allen Arten ziemlich zahlreich in der Porenzone entwickelt, sind aber nur sehr undeutlich bei *S. virgulata*. Bei allen anderen Arten zeichnet sich auf der Buccalseite eine Meridianreihe von Secundärwarzen aus, die auf der Porenzone nahe ihrem Aussenrande verläuft und auf der Apicalseite allmählich verschwindet. Bei jungen Exemplaren sind diese kleineren Warzen in der Porenzone undeutlich oder noch nicht vorhanden.

Die relative Grösse des Buccalfeldes ist sehr vom Alter abhängig; bei den kleinsten Exemplaren der verschiedenen Arten mit einem Schalendurchmesser von weniger als 20 mm ist die Breite des Buccalfeldes gegen 40 Proc. des Schalendurchmessers; mit dem Wachstum der Schale nimmt sie ab und beträgt bei Schalen von ca. 70 mm durchschnittlich etwa 24 Proc.; doch variirt diese Grösse sehr beträchtlich

innerhalb einer Art; immerhin zeigen *S. dussumieri* und *rarisipina* in der Regel ein etwas kleineres Buccalfeld als gleich grosse Exemplare anderer Arten.

Das Analfeld ist bei der Gattung *Salmacis* gewöhnlich etwa halb so breit wie das ganze Apicalfeld, nur bei *dussumieri* ist es merklich grösser. Das Apicalfeld ist bei jungen Exemplaren durchgängig grösser als bei älteren. Bei mittelgrossen Exemplaren ist es durchschnittlich etwa 18 Proc. des Schalendurchmessers, bei *S. bicolor*, *rarisipina* und *dussumieri* etwas grösser, etwa 20—21 Proc. Doch ist auch hierin die Variabilität sehr gross; bei 2 fast gleich grossen Exemplaren von *S. bicolor* aus Mauritius war die Breite des Apicalfeldes 20 Proc. und 24 Proc. des Schalendurchmessers.

Die Ocellarplatten sind durchgehends durch den geschlossenen Ring der Genitalplatten vom Analfeld getrennt; für *S. dussumieri* wird angegeben, dass einige Ocellarplatten das Analfeld berühren; an dem mir vorliegendem Exemplar ist das nicht der Fall, wenn sie auch nahe daran sind, und genau der gleiche Zustand lässt sich an A. AGASSIZ's Abbildung dieser Art erkennen. Die Ocellarplatten sind bei dieser Gattung verhältnissmässig klein; geradezu winzig sind sie oft bei *S. bicolor*, während sie bei *dussumieri* und *rarisipina* ziemlich gross erscheinen.

Die Genitalplatten tragen bei allen Arten längs ihres adanalen Randes eine Reihe grösserer Wärzchen; die übrige Fläche ist bei *S. virgulata* in der Regel ganz nackt, bei den anderen Arten meist mit Miliarwärzchen bedeckt. Die Madreporenplatte ist bei *S. virgulata* und *rarisipina* kaum vergrössert, bei den übrigen Arten ist die Vergrösserung auffallend.

Die Stacheln sind bei allen *Salmacis*-Arten sehr kurz; die längsten an der Peripherie messen bei grossen Exemplaren nur ca. 20 Proc. des Schalendurchmessers; bei jüngeren Exemplaren sind sie verhältnissmässig länger. Die kürzesten Primärstacheln in der Nähe des Apicalfeldes zeigen nur die Hälfte bis ein Drittel der Länge der grössten Stacheln an der gleichen Schale; sie sind pfriemenförmig spitz. Die längsten Primärstacheln stehen gleich unterhalb der Peripherie, ihr Ende ist gewöhnlich etwas abgeplattet, aber nicht verbreitert; gegen das Buccalfeld nehmen die Stacheln an Länge etwas ab, doch nicht so bedeutend wie nach oben zu. Nahe dem Buccalfelde werden bei allen Arten die Stacheln spatelförmig; sie sind etwas gebogen und zeigen ein plattes, mehr oder weniger verbreitertes Ende.

Bei den meisten Arten sind die Stacheln sehr bunt gefärbt und zierlich geringelt, wenigstens die der Buccalseite; nur bei *S. virgulata* finde ich alle Stacheln ohne Querbinden.

Von *S. virgulata*, *bicolor* und *sphaeroides* war das mir vorliegende Material einigermaassen reichlich; von *S. rarisipina* hatte ich 3, von *dussumieri* nur 1 Exemplar zur Hand, aber gerade diese beiden Arten sind von A. AGASSIZ in so vorzüglichen Abbildungen dargestellt, dass sich die Uebereinstimmung mit meinen Exemplaren mit Sicherheit feststellen liess. Auch die naturgetreuen Abbildungen bei LOVÉN und BEDFORD leisteten mir sehr gute Dienste, bei anderen, nicht auf photographischem Wege erzielten Abbildungen sind gerade einige der wichtigeren Unterscheidungsmerkmale nicht berücksichtigt worden; solche haben nur den Werth schematischer Bilder.

Die Synonymie der *Salmacis*-Arten zu entwirren, ist eine ganz undankbare Aufgabe. Die vor der Revision of Echini aufgestellten *Salmacis*-Arten sind, vielleicht *S. sphaeroides* LINNÉ, sowie *S. bicolor* und *S. virgulata* ausgenommen, nicht mit Sicherheit wiederzuerkennen. Ich halte die Interpretation der Arten, wie sie A. AGASSIZ giebt, für maassgebend, soweit mir nicht sehr gewichtige Gründe dagegen zu sprechen scheinen. So vermute ich, dass bei ihm zwischen *S. sulcata* und *S. globator* eine Verwechslung vorgekommen ist. Die Beschreibung, welche A. AGASSIZ von *S. sulcata* giebt, passt nicht auf die Form, welche unter diesem Namen abgebildet ist; die abgebildete *S. sulcata* scheint mir die Form zu sein, welche A. AGASSIZ als *S. globator* beschreibt. Zu der gleichen Ansicht bekennt sich offenbar auch BEDFORD; denn wie aus seinen Abbildungen hervorgeht, bezeichnet er als *S. sulcata* die *S. globator* A. AGASSIZ und als *S. globator* die *S. sulcata* A. AGASSIZ.

Dagegen vermag ich den Grund nicht anzuerkennen, welchen BELL (Proc. Zool. Soc., 1880, p. 431) anführt, um zu beweisen, dass *S. globator* L. AGASSIZ nicht die gleichnamige Art von A. AGASSIZ sein

kann. Denn wenn L. AGASSIZ für seine Art nur 2 Reihen von Warzen im Ambulacral- wie im Interambulacralfeld angiebt, so könnte er trotzdem die gleiche Art vor sich gehabt haben wie A. AGASSIZ, der an seinem grossen Exemplar von 60 mm Durchmesser 12 Reihen im Ambulacralfelde feststellte; L. AGASSIZ giebt nämlich ausdrücklich an, dass er nur kleine Exemplare von *S. globator* kennt, und solche zeigen bis zu einer gewissen Grösse bei allen Arten von *Salmacis* nur 2 Warzenreihen im Interambulacralfelde.

Die mir bekannten Arten von *Salmacis* lassen sich etwa in folgender Weise unterscheiden:

- A. Das äusserste Porenpaar jeder Ambulacralplatte ist hart an den Aussenrand der Platte gerückt, nie durch eine Warze davon getrennt.
- a) Die Porenzone ohne auffallendere Secundärwarzen, sehr schmal, das mittlere Ambulacralfeld mindestens 4mal so breit. Winkelporen sehr deutlich, so gross oder grösser als die Ambulacralporen. Hauptwarzen der Apicalseite in sehr regelmässigen Längs- und Querreihen, die der Primärreihe selten kleiner als auf der Buccalseite. Stacheln nicht gebändert.
- α) Horizontalnähte nur scharf eingeschnitten. *Salmacis virgulata* AGASSIZ
 β) Horizontalnähte mit auffallend breiten Furchen. *S. virgulata* var. *alexandri* BELL
- b) Porenzone an der Peripherie und auf der Buccalseite oft mit einer Reihe von deutlichen Secundärwarzen, ziemlich schmal, das ambulacrare Mittelfeld 3—3½mal so breit. Winkelporen sehr schwach, meist viel kleiner als Ambulacralporen. Horizontalnähte kaum vertieft. Hauptwarzen auf der Apicalseite kleiner als auf der Buccalseite, meist in deutlichen Längs- und Querreihen. Stacheln roth, schmal gebändert. *Salmacis bicolor* AGASSIZ
- B. Das äusserste Porenpaar ist an der Peripherie und auf der Buccalseite vom Aussenrande der Ambulacralplatte mindestens um die Breite eines Porenpaares entfernt, oder (bei grösseren Exemplaren) durch eine kleine Warze davon getrennt. Porenzone an Peripherie und Buccalseite mit einer äusseren Reihe grösserer Secundärwarzen.
- a) Porenzone schmal, mittleres Ambulacralfeld etwa 4mal so breit. Schalenhöhe kleiner als der halbe Durchmesser. Primärreihe zeigt nur auf jeder zweiten Ambulacralplatte eine Hauptwarze. Winkelporen deutlich, kleiner oder grösser als Ambulacralporen. Hauptwarzen auf der Apicalseite wenig kleiner als auf der Buccalseite. Stacheln mit breiten Binden. *Salmacis dussumieri* AGASSIZ
- b) Porenzone breiter, mittleres Ambulacralfeld 3—3½mal so breit. Schale höher als der halbe Durchmesser. Hauptwarzen der Primärreihen auf allen Ambulacralplatten vorhanden. Stacheln schmal gebändert.
- α) Hauptwarzen auf der Apicalseite sehr klein, von einander um viel mehr als ihren Durchmesser entfernt, fast gleich gross, in sehr regelmässigen Reihen; alle Warzen sehr spärlich; breite, nackte Bänder verlaufen längs der Mittelnähte vom Apicalfeld an weit nach unten. *Salmacis rarispina* AGASSIZ
 β) Hauptwarzen der Apicalseite von einander vielfach um weniger als ihren Durchmesser entfernt, oft in sehr regelmässigen Reihen; Warzen nicht auffallend spärlich, oft ziemlich dicht stehend; keine auffallenden nackten Medianbänder. *Salmacis bicolor* AGASSIZ (s. auch sub A. b)
- c) Porenzone breit, mittleres Ambulacralfeld 2—2½mal so breit. Sonst wie B. b.
- α) Interambulacralplatten an der Peripherie höchstens 4—5mal so breit als hoch, 5—7(8)mal so breit als die Höhe einer Ambulacralplatte. Hauptwarzen der Primärreihe auf der Apicalseite nur wenig kleiner als auf der Buccalseite, die übrigen oft viel kleiner, nur unregelmässige Reihen bildend, kleinere Wärzchen nicht auffallend spärlich. Winkelporen etwa so gross wie die Ambulacralporen; ausserdem eine Reihe deutlicher feiner Poren längs des Aussenrandes vom Ambulacralfelde. *Salmacis sphaeroides* LINNÉ
 β) Interambulacralplatten an der Peripherie etwa 5—7mal so breit als hoch, 8—10mal so breit als die Höhe einer Ambulacralplatte.

- 1) Alle Hauptwarzen der Apicalseite viel kleiner als auf der Buccalseite, in mehreren ziemlich regelmässigen Reihen. Kleinere Warzen spärlich. Winkelporen deutlich, viel kleiner als die Ambulacralporen. *Salmacis sphaeroides* var. *belli* n. var.
- 2) Auf der Apicalseite nur 1 deutliche Reihe von Hauptwarzen jederseits, etwas kleiner als auf der Buccalseite. Kleinere Warzen sehr dicht, wenig regelmässig. Winkelporen sehr klein oder ganz undeutlich. *Salmacis sphaeroides* var. *pyramidata* v. MARTENS

Salmacis virgulata AGASSIZ.

(Taf. LXII, Fig. 1—7.)

S. virgulata AGASSIZ *typica*. (Taf. LXII, Fig. 2.)

- Salmacis virgulatus* L. AGASSIZ et DESOR, 1847, Catal. rais. Échinod. Ann. Sc. nat., 3. Sér. Vol. VI, p. 359 (55).
 „ *conicus* GRUBE, 1868, 45. Jahresb. Schles. Ges. vaterl. Cultur, p. 44.
 „ *alexandri* DÖDERLEIN, 1888, Echinod. v. Ceylon. Zool. Jahrb. System., Bd. III, p. 836, tab. 32, fig. 7 u. tab. 33, fig. 10.
 „ *sulcata* DUNCAN and SLADEN, 1888, Echin. Mergui Arch. Journ. Linn. Soc. Zool., Vol. XXI, p. 317.
 „ „ SLUITER, 1889, Evertebrata Sammlung Batavia. Natuurk. Tijdschr. Nederl. Indië, Deel 48, p. 292.
 „ „ BEDFORD, 1900, On Echinod. from Singapore and Malacca. Proc. Zool. Soc. London, p. 281, tab. 22, fig. 3.

S. virgulata var. *alexandri* BELL. (Taf. LXII, Fig. 1, 3—7.)

- Salmacis globator* A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 473.
 „ *sulcatus* A. AGASSIZ, 1873, *ibid.*, tab. 8b, fig. 3 (non p. 476).
 „ *globator* α BELL, 1880, On some genera and spec. of Temnopleur. Proc. Zool. Soc. London, p. 433, tab. 41, fig. 1 u. 7.
 „ *alexandri* BELL, 1884, Echinod. Rep. Zool. Coll. H. M. S. Alert, p. 118.
 „ „ RAMSAY, 1885, Catal. Echin. Austral. Mus. Pt. 1, Echini, p. 17 u. 48.

1) *Salmacis virgulata* var. *alexandri* BELL.

Ich bespreche diese Varietät zuerst, da mir davon viel reicheres Material vorliegt als von der typischen Form.

Die Schale ist gerundet kegelförmig mit niedergedrücktem Apex oder mehr weniger kugelig, meist von mässiger Höhe.

Das kleinste mir vorliegende Exemplar von 13,5 mm Durchmesser trägt nahe der Peripherie nur 1 Hauptwarze auf jeder Ambulacral- und Interambulacralplatte; das grösste Exemplar von 79 mm Durchmesser trägt hier auf jeder Interambulacralplatte eine Horizontalreihe von 7 grossen Warzen, auf jeder Ambulacralplatte eine solche von 3—4 grösseren Warzen. Auf der Buccalseite werden diese Hauptwarzen nicht auffallend grösser als auf der Apicalseite. Sie nehmen von der Peripherie an nach oben und unten allmählich an Zahl ab, doch nach oben nur sehr allmählich an Grösse; auch sind hier die Warzen der Primärreihe nicht auffallend grösser als die anderen. Sie bilden auch auf der Apicalseite sehr regelmässige Meridian- und Horizontalreihen. Sie sind von zahlreichen Secundär- und Miliarwärtzchen umgeben, die längs des oberen Plattenrandes eine ziemlich regelmässige Horizontalreihe bilden können; nahe der Medianlinie fehlen sie aber auf der Apicalseite, so dass hier ziemlich nackte, oft etwas eingedrückte Flächen entstehen können.

Die Interambulacralplatten sind bei den grössten Exemplaren ziemlich niedrig, ihre Breite übertrifft die Höhe höchstens um etwa das $5\frac{1}{2}$ -fache, die Höhe der Ambulacralplatten um das $7\frac{1}{2}$ -fache.

Die Winkelgruben, sowohl die medianen wie im Interambulacralfelde die äusseren, sind sehr tief und weit, oft viel grösser als die Ambulacralporen und setzen sich als mehr weniger tiefe, breite Furchen längs der Horizontalnähte fort bis zur primären Warzenreihe, wo sie meist eine Unterbrechung zeigen. Bei den grossen Exemplaren sind die Furchen und Gruben im Durchschnitt flacher als bei kleineren. Auf der Buccalseite sind die Horizontalfurchen nur noch undeutlich, während die Winkelgruben als tiefe, oft drei-

eckige Löcher noch vorhanden sind; nur bei dem grössten Exemplar von 79 mm Durchmesser sind auch diese hier nur noch undeutlich. Nur die kleinen Exemplare zeigen längs des Aussenrandes des Ambulacralfeldes deutlich die feinen Poren, die den Grenzen zwischen je 2 primären Ambulacralplättchen entsprechen.

Die Porenzone ist bemerkenswerth schmal; durchgehends nehmen die Poren nur das äussere Drittel einer Ambulacralplatte an der Peripherie in Anspruch. Das äussere Porenpaar findet sich immer hart am Aussenrande der Ambulacralplatte, nicht weiter davon getrennt als die beiden Poren eines Paares von einander. Die in der Porenzone befindlichen Warzen sind nur von winziger Grösse; nie finden sich solche ausserhalb der äusseren Poren.

Das Apicalfeld ist viel kleiner als das Buccalfeld, die Ocellarplatten sind sehr klein, die Madreporenplatte kaum vergrössert, die Genitalplatten zeigen meist nur am Innenrande einige Wärzchen.

Die Stacheln sind grünlich oder purpurfarben, oft mit hellem, zum Theil weisslichem Ende, aber nie geringelt.

Es liegt mir von dieser charakteristischen Form eine sehr interessante Serie vor, die ich dem australischen Museum in Sydney verdanke, wo sie als *S. alexandri* BELL bestimmt worden waren. Die Exemplare stammen von Port Jackson (Fig. 3—7).

Ein kleines Exemplar von 25 mm Durchmesser von Thursday Island unterscheidet sich nur dadurch von der Port Jackson-Form, dass bei ihm auch auf der Buccalseite die Horizontalfurchen wohl ausgebildet sind (Fig. 1—1b).

2) *Salmacis virgulata* AGASSIZ *typica* (Fig. 2—2a).

Ein schon früher von mir unter dem Namen *S. alexandri* BELL von Ceylon beschriebenes Exemplar von 69 mm Durchmesser weicht dadurch von der australischen Form ab, dass die Horizontalnähte nur scharf eingeschnitten sind, nicht aber als breite Furchen erscheinen. Dieser Charakter ist bei der australischen Form sehr variabel, immerhin finde ich die breiten Furchen bei allen Exemplaren von dort wohl ausgebildet. Die Winkelgruben sind auch bei der Ceylon-Form gross und tief, im Interambulacralfeld meist von dreieckiger Gestalt, aber auf der Buccalseite nur undeutlich. Die Färbung der Stacheln ist ähnlich wie bei der australischen Form, purpurfarbig und nicht geringelt; die spatelförmigen Stacheln sind zum Theil ganz weiss. Es ist sicher dieselbe Form, welche BEDFORD als *S. sulcata* abgebildet hat¹⁾.

Sichere Fundorte dieser Form sind Ceylon, Singapur, Java und Mergui-Insel.

Die hier als *Salmacis virgulata* var. *alexandri* bezeichnete Form ist wohl ohne Zweifel die von A. AGASSIZ als *S. globator* beschriebene Art. Ob es auch die von L. AGASSIZ als *S. globator* erwähnte Form ist, ist mindestens sehr zweifelhaft; dass letztere nur 2 Reihen von Hauptwarzen in beiden Feldern gehabt haben soll, ist ein Charakter, der als Unterscheidungsmaterial überhaupt nicht verwertbar ist; denn L. AGASSIZ kannte nur kleine Exemplare, und diese zeigen bei allen Arten bis zu einer gewissen Grösse nicht mehr als 2 Warzenreihen; dagegen ist die Angabe von sehr kleinen Winkelgruben nicht wohl auf die vorliegende Art anwendbar. A. AGASSIZ giebt ferner unter dem Namen *S. sulcata* die Abbildung einer Art, die ich nur für diese Art halten kann, während die Beschreibung der Art im Text durchaus nicht damit zu vereinigen ist, sondern sich auf eine ganz andere Art (*S. sphaeroides* LINNÉ) bezieht. BELL hat die *S. globator* A. AGASSIZ als *S. alexandri* bezeichnet, und dieser Name ist zu erhalten als Bezeichnung der Varietät, welche durch die breiten, vertieften Horizontalfurchen an *Temnopleurus toreumaticus* erinnert, wie A. AGASSIZ ausdrücklich bemerkt. Zur Bezeichnung der typischen Form, die nur scharf eingeschnittene Horizontalnähte zeigt, muss der Name *virgulata* in Verwendung kommen; mit diesem Namen bezeichnet L. AGASSIZ eine *Salmacis*-Art, die er für wahrscheinlich identisch mit seiner *sulcata* hält; da sie aber aus Ceylon stammt und nicht gebänderte Stacheln aufweist, ist es kaum zweifelhaft, dass sie auf die mir gleichfalls von Ceylon vorliegende Form zu beziehen ist.

1) Zu dieser Form gehört auch das von GRUBE (1868) unter dem Namen *S. conicus* MART. (?) erwähnte Exemplar, das ich selbst untersuchen konnte. Das Exemplar, welches der v. MARTENS'schen Beschreibung seiner *S. conica* (1866, Arch. f. Naturg., Bd. XXXII, p. 159) zu Grunde lag, ist mir leider nicht bekannt geworden.

Salmacis bicolor AGASSIZ.

(Taf. LXI, Fig. 6—10.)

- Salmacis bicolor* AGASSIZ et DESOR, 1847, Catal. rais. Échinod. Ann. Sc. nat., 3. Sér. Vol. VI, p. 359 (55), tab. 15, fig. 4.
 ? „ *rubrotinctus* GRUBE, 1868, 45. Jahresb. Schles. Ges. vaterl. Cultur, p. 42.
 „ *bicolor* BELL, 1880, On some genera Temnopleuridae, Proc. Zool. Soc. London, p. 428.
 „ „ A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 156 u. 471, tab. 8a, fig. 11—12.
 „ „ DE LORIOI, 1883, Catal. rais. Échinod. à l'île Maurice. Mém. Soc. Phys. Genève, T. XXVIII, p. 20.
 „ „ DUNCAN and SLADEN, 1888, Echin. Mergui Arch. Journ. Linn. Soc. Zool., Vol. XXI, p. 318.

Die Schale ist abgerundet conisch, oft fast kugelig, ihre Höhe sehr verschieden.

Bei den grössten Exemplaren, die mir vorliegen (ca. 60 mm Durchmesser), bilden nahe der Peripherie 5—6(7) Hauptwarzen eine Horizontalreihe auf einer Interambulacralpatte. Auf der Buccalseite werden die Warzen auffallend grösser als auf der Apicalseite. Auf letzterer bilden die Hauptwarzen häufig noch sehr regelmässige Reihen; die der primären Meridianreihe können ebenso gross oder merklich grösser sein als die der anderen Reihen; manchmal sind letztere aber auffallend kleiner und mitunter so schwach entwickelt, dass ihre Anordnung in Reihen undeutlich wird. Kleinere Miliarwärtchen finden sich meist etwas spärlich auf den Platten. Nackte Bänder längs der Mediannähte sind kaum vorhanden; die Hauptwarzen stehen oft sehr dicht.

Bei mittelgrossen Exemplaren sind die Interambulacralplatten 4—5mal so breit als hoch an der Peripherie und etwa $5\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}$ mal so breit, als die Höhe der Ambulacralplatten beträgt. Mediane Winkelporen sind zumeist noch eben sichtbar, stets beträchtlich kleiner als die Ambulacralporen. Auf der Buccalseite und längs des Aussenrandes der Felder sind sie selten vorhanden, ebenso die Nahtfurchen.

Die Porenzone nimmt an der Peripherie etwa zwei Fünftel einer Ambulacralplatte in Anspruch. Das äussere Porenpaar geht nur selten hart bis an den Aussenrand; gewöhnlich bleibt es an der Peripherie und auf der Buccalseite mehr oder weniger davon entfernt und ist dann oft durch eine kleine Warze vom Aussenrande getrennt. Eine Reihe ziemlich grosser Secundärwarzen im Porenfelde ist auf der Buccalseite meist sehr deutlich.

Im Apicalfelde sind die Ocellarplatten sehr klein, die Madreporenplatte nur wenig vergrössert, die Genitalplatten fast ganz mit Wärtchen bedeckt. Die Grösse des Apical- und Buccalfeldes ist sehr variabel.

Die Schale zeigt oft in auffallender Weise schmale rautenförmige Figuren zwischen je 2 Warzen der Primärreihe auf der Apicalseite.

Die Stacheln sind durchgehends von schön orange- oder zinnoberrother Farbe, ihr distaler Theil zeigt bei den grösseren 4—7 schmale, gelbliche oder grünliche Querbinden; die dem Apicalfelde nächsten sind meist zur Hälfte roth, zur Hälfte grünlich.

Exemplare von *S. bicolor* liegen mir vor von Mauritius, Mozambique, Dar es Salaam und Ceylon. Bei den Stücken von Mauritius (Fig. 7) werden die Hauptwarzen auf der Apicalseite oft auffallend klein, selbst die der Primärreihe, die noch am grössten bleiben; die Querreihen werden dann ziemlich undeutlich. Bei Exemplaren von Ceylon (Fig. 9) ist dagegen der Unterschied in der Grösse der Hauptwarzen oft sehr gering, selbst zwischen denen der Apical- und Buccalseite; die Warzenreihen sind dann auffallend regelmässig. An einigen grossen Exemplaren von Ceylon liess sich ein ungewöhnlich kleines Buccalfeld beobachten, während andere Exemplare von dort die gewöhnliche Grösse aufwiesen. Ein grösseres Exemplar von Ostafrika von fast kugliger Gestalt besitzt verhältnissmässig grosse Winkelporen, die sogar längs der Ränder des Ambulacralfeldes deutlich sind.

Ein grösseres Exemplar (56,5 mm) von unbekanntem Fundorte (Fig. 6) zeigt an der Peripherie bis zu 7 Warzen in einer Querreihe auf einer Interambulacralplatte und 3 auf einer Ambulacralplatte. Es zeigt auf der Apicalseite sehr regelmässige Warzenreihen, unter denen die Primärreihe durch etwas grössere Warzen ausgezeichnet ist. Das äussere Porenpaar tritt wie bei *S. virgulata* hart bis an den Aussenrand des Porenfeldes.

Bei einem anderen Exemplar unbekannter Herkunft (Fig. 10), das fast ebenso hoch ist wie breit, ist der obere Theil der Schale in Folge eines umfangreichen verheilten Bruches monströs ausgebildet; die normal gebliebene Buccalseite zeigt nur winzige Wärzchen der Porenzone, aber sehr deutliche mediane und äussere Winkelgruben. Es erinnert noch mehr als die letztgenannte Form an *S. virgulata*.

Zu dieser Art möchte ich *S. rubrotinctus* GRUBE stellen; das Original zu dieser Art ist nicht mehr aufzufinden.

Salmacis dussumieri AGASSIZ.

(Taf. LXIII, Fig. 5—5c).

Salmacis dussumieri L. AGASSIZ et DESOR, 1847, Catal. rais des Échinod. Ann. Sc. nat., 3 Sér. T. VI, p. 359 (55).

„ *dussumieri* A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 156 u. 473, tab. 86, fig. 7 u. 8.

„ „ BELL, 1880, On some genera and spec. of Temnopleur. Proc. Zool. Soc. London, p. 429.

„ *lactea* DÖDERLEIN, 1885, Seeigel von Japan. Arch. f. Naturgesch., Bd. LI, p. 22.

„ *dussumieri* RAMSAY, 1885, Catal. Echin. Austral. Mus. Pt. I, Echini, p. 16 u. 47.

„ „ DUNCAN and SLADEN, 1888, Echin. Mergui Arch. Journ. Linn. Soc., Zool., Vol. XXI, p. 317.

Die Schale des einzigen mir vorliegenden Exemplares von 29,5 mm Durchmesser ist für eine *Salmacis* auffallend niedrig, das Apicalfeld verhältnissmässig gross, das Buccalfeld auffallend tief liegend.

Nahe der Peripherie stehen 3 grössere Warzen in einer Horizontalreihe auf jeder Interambulacralplatte; auf der Apicalseite ist jederseits nur eine Meridianreihe von grossen Warzen vorhanden, die anderen sind sehr klein.

Im Ambulacralfelde findet sich auf jeder Platte an der Peripherie nur 1 Hauptwarze, aber alternirend dem Aussenrande und dem Medianrande genähert. Auf der Buccalseite bilden diese zuletzt nur eine Meridianreihe, auf der Apicalseite aber bleiben 2 Reihen, doch nimmt in der medianen Reihe viel rascher die Warzengrösse ab, so dass sie bald verschwindet; die äussere Warzenreihe erstreckt sich bis zum Apicalfelde, zeigt aber nur auf jeder zweiten oder dritten Platte eine Hauptwarze. Diese alternirende Anordnung der Ambulacralwarzen zeigt auch das von A. AGASSIZ abgebildete Exemplar unverkennbar. Auf der Buccalseite sind die Warzen nicht auffallend vergrössert; sie sind hier deutlich gekerbt.

Die Platten tragen in beiden Feldern ziemlich reichlich noch kleine Wärzchen, doch fehlen solche längs der Mediannaht auf der Apicalseite, hier ein breites, fast nacktes Feld übrig lassend. Der geringen Grösse des Exemplares entsprechend sind die Platten ziemlich hoch, so dass die Breite der Interambulacralplatten nur etwas mehr als das Dreifache ihrer Höhe beträgt, aber etwa das Fünffache der Höhe der Ambulacralplatten.

Die medianen Winkelporen sind auf beiden Feldern beträchtlich grösser als die Ambulacralporen (bei dem A. AGASSIZ'schen Exemplar kleiner), auf der Buccalseite sogar noch vergrössert; hier treten auch die äusseren Winkelporen des Interambulacralfeldes viel deutlicher auf. Die Horizontalnähte sind auf der Apicalseite deutlich eingeschnitten, aber nicht gefurcht. Hier zeigen sich auch die feinen nadelstichartigen Poren am Rande des Ambulacralfeldes, die den Grenzen der primären Ambulacralplättchen entsprechen.

Die Porenzone ist schmal und nimmt an der Peripherie nur etwa das äussere Drittel eines Ambulacralplättchens in Anspruch. Die Porenpaare bleiben etwas entfernt vom Rande. Auf der Buccalseite ist eine Reihe ziemlich grosser Secundärwarzen im Porenfelde entwickelt.

Der Genitalring ist ziemlich schmal, die Ocellarplatten verhältnissmässig gross, gehen nahe an das Analfeld, ohne es zu erreichen; die Madreporenplatte ist vergrössert; die Genitalplatten tragen Wärzchen nur nahe dem Innenrande.

Die Stacheln erreichen nahe dem Apicalfelde 3 mm Länge, an der Peripherie 9 mm, die spatelförmigen nahe dem Buccalrand etwa 6 mm. Letztere sind zum Theil milchweiss, die anderen grünlich, die längeren mit 2 breiten, purpurfarbenen Binden.

Das vorliegende Exemplar stammt aus der Bai von Kagoshima im Süden von Japan. Es wurde früher von mir als neue Art unter dem Namen *S. lactea* beschrieben; doch bin ich nunmehr von der

Identität der Form mit *S. dussumieri* überzeugt. Die Uebereinstimmung mit der Abbildung dieser Art bei A. AGASSIZ ist eine fast vollständige.

S. rufa BELL (Proc. Zool. Soc., 1894, p. 411, tab. 26, fig. 2 u. 3) ist vielleicht am nächsten mit *S. dussumieri* verwandt.

Salmacis sphaeroides LINNÉ.

(Taf. LXIII, Fig. 1—4.)

- Echinus sphaeroides* LINNÉ, 1758, Syst. naturae, éd. 10, p. 664.
 " " LINNÉ, 1764, Museum Ludovicae Ulricaе, p. 706.
 ? *Salmacis globator* und *sulcata* AGASSIZ et DESOR, 1847, Catal. rais. Échin. Ann. Sc. nat., 3. Sér. T. VI, p. 359 (55).
 " *festivus* GRUBE, 1868, 45. Jahresb. Schles. Ges. vaterl. Cultur, p. 43.
 " *sulcata* A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 476 (non tab. 8b, fig. 3).
 ? " " BELL, 1880, On some Temnopleuridae. Proc. Zool. Soc. London, p. 431.
 " " STUDER, 1881, Gazelle-Echinoiden. Monatsb. kgl. Akad. Wiss. Berlin für 1880, p. 873.
 " *sphaeroides* LOVÉN, 1887, On the species of Echinoidea desc. by LINNÆUS. K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. XIII, p. 69, tab. 2.
 ? " *rarispinga* SLUITER, 1889, Evertebr. Samml. Batavia. Natuurk. Tijdschr. Nederl. Indië, Deel 48, p. 292.
 " " DE LORIOU, 1893, Échinod. de la baie d'Amboine. Revue Suisse de Zoologie, T. I, p. 370.
 " " KOEHLER, 1895, Catal. rais. Échinod. îles de la Sonde. Mém. Soc. Zool. France, T. VIII, p. 413.
 " *globator* BEDFORD, 1900, On Echinoderms from Singapore and Malacca. Proc. Zool. Soc. London, p. 282, tab. 22, fig. 4a, b.

Die Schale ist auffallend kugelig, oft ziemlich hoch.

An der Peripherie zeigt das kleinste mir vorliegende Exemplar von 17 mm Durchmesser nur 1 Hauptwarze auf jeder Platte in beiden Feldern, das grösste Exemplar von 61 mm Durchmesser nicht mehr als 4 oder 5 eine deutliche Querreihe bildende Hauptwarzen auf einer Interambulacralplatte und 2 auf einer Ambulacralplatte. Auf der Buccalseite sind die Warzen nicht viel vergrössert. Die Warzen der primären Meridianreihe sind auf der Apicalseite öfter auffallend grösser als die der übrigen Reihen, welche bei manchen Exemplaren gleich oberhalb der Peripherie sehr viel kleiner werden, nur die Grösse der im Interambulacralfelde meist ziemlich zahlreich vorhandenen Secundärwärzchen haben und dann oft ziemlich undeutliche Reihen bilden. Schon an der Peripherie sind oft die nach aussen von der Primärreihe stehenden Warzen klein und unregelmässig geordnet. Bei anderen Exemplaren bleiben die Hauptwarzen in beiden Feldern auch auf der Apicalseite gross und bilden sehr regelmässige Meridian- und Horizontalreihen.

Secundär- und Miliarwärzchen sind bei etwas grösseren Exemplaren ziemlich zahlreich und bilden längs des oberen Randes der Interambulacralplatten eine oft sehr deutliche Querreihe, oberhalb der Peripherie oft auch längs des unteren Plattenrandes eine solche. Längs der Mediannähte entstehen keine nackten Flächen.

Die Interambulacralplatten sind verhältnissmässig hoch; ihre Breite beträgt an der Peripherie das 4fache ihrer Höhe und das 6—7fache der Höhe der Ambulacralplatten.

Die Winkelporen sind wohlentwickelt, so gross oder grösser als die Ambulacralporen, sowohl längs der Mediannähte wie längs des Aussenrandes im Interambulacralfelde; auch auf der Buccalseite sind sie wohl entwickelt. Die Horizontalnähte sind scharf eingeschnitten, doch nicht gefurcht. Sehr deutlich sind durchgehends die am Aussenrande des Ambulacralfeldes sichtbaren Poren zwischen je 2 der primären Ambulacralplättchen; noch bei mittelgrossen Exemplaren sind sie so gross wie die Ambulacralporen.

Die Porenzone ist sehr breit und nimmt reichlich $\frac{2}{5}$, oft fast die Hälfte der Breite einer Ambulacralplatte an der Peripherie in Anspruch. Das äusserste Porenpaar bleibt in der Nähe der Peripherie und auf der Buccalseite mindestens um die ganze Breite eines Porenpaares entfernt vom Aussenrande und ist hier gewöhnlich durch eine Warze von ihm getrennt, die aber bei kleinen Exemplaren noch nicht entwickelt ist. In der Porenzone finden sich zahlreiche Wärzchen; besonders eine Reihe von Secundärwarzen nahe dem Aussenrande ist auffallend, die erst auf der Apicalseite allmählich verschwindet.

Das Apicalfeld ist meist klein, in der Regel viel kleiner als das Buccalfeld; die Ocellarplatten sind ziemlich klein, die Madreporenplatte meist vergrössert; die Genitalplatten sind ganz mit Warzen bedeckt.

Die Stacheln sind von gelblicher Grundfarbe, bei vielen Exemplaren ist die proximale Hälfte grün; sie tragen purpurfarbene oder braune Querbinden, 5–6 an den längsten Stacheln.

Die mir zur Verfügung stehenden typischen Exemplare dieser Art stammen von Singapur und Amboina. Es ist die von BEDFORD als *S. globator* abgebildete Art, und es ist ferner kein Zweifel, dass der LOVÉN'schen Abbildung von *S. sphaeroides* LINNÉ ein Exemplar dieser Art zu Grunde liegt. Die wesentlichsten Charaktere der Art, die kugelige Schale, die verschiedenen Winkelgruben, die breite Porenzone und die vom Rande weit entfernten Porenpaare, die unregelmässige Ausbildung der Warzenreihe auf der Apicalseite sind unverkennbar. Ein mir vorliegendes Exemplar von Amboina hat eine ähnliche Färbung und Zeichnung der Schale, wie sie von diesem LINNÉ'schen Stück angegeben wird.

Auf diese Art bezieht sich höchst wahrscheinlich auch die Beschreibung, welche A. AGASSIZ von seiner *S. sulcata* giebt; das von ihm abgebildete Exemplar aber gehört sicher nicht hierher; dagegen spricht schon die schmale Porenzone. Ich möchte es für ein Exemplar von *S. globator* A. AGASSIZ (= *S. virgulata* L. AGASSIZ) halten. Die von BELL als *Salmacis globator* β bezeichnete Art halte ich nicht für identisch mit der typischen *S. sphaeroides*.

Die Beschreibung, welche DE LORIOLO von seiner *S. varispina* giebt, lässt mich vermuthen, dass sie sich auf die vorliegende Art bezieht. So ausgesprochene Winkelporen und besonders so gut entwickelte Poren längs des Aussenrandes des Ambulacralfeldes, wie sie DE LORIOLO ausdrücklich hervorhebt, besitzt *S. varispina*, wie ich sie im Anschluss an die Abbildung von A. AGASSIZ auffasse, gar nicht. DE LORIOLO's Beschreibung seiner Exemplare von Amboina passt durchaus auf die Exemplare von *S. sphaeroides*, welche ich von ebendort vor mir habe, und ich glaube um so mehr daran, dass sie identisch sind, da er deren Uebereinstimmung mit Exemplaren von Singapur hervorhebt, die in seiner Sammlung sich befinden. Ich glaube, DE LORIOLO's Singapur-Exemplare stammen aus der gleichen Quelle wie die meinen (G. SCHNEIDER in Basel), die ich für *S. sphaeroides* L. ansehe.

Ein Exemplar von den Philippinen (Mus. Berlin) besitzt das charakteristische sehr breite Porenfeld dieser Art, aber die Poren stehen sehr nahe am Aussenrand, von dem sie nur hier und da noch durch ein kleines Wäzchen getrennt sind.

Zu dieser Art gehört auch das von STUDER als *S. sulcata* AG. bestimmte Exemplar von Mermaidstreet, Westaustralien. Ferner stellt *S. festivus* GRUBE nur ein junges Exemplar dieser Art dar; das Original dieser Art (Mus. Breslau) habe ich selbst untersuchen können.

Von der var. *pyramidata* MART. ist diese Art nicht scharf zu trennen; es giebt Exemplare, bei denen es zweifelhaft bleibt, ob sie zur typischen *sphaeroides* oder zu dieser Varietät zu stellen sind. Bei letzterer werden die Coronalplatten niedriger, die Warzen dichter, der Grössenunterschied zwischen den Primärwarzen und den übrigen Warzen der Apicalseite besonders gross und die Winkelporen undeutlich.

Salmacis sphaeroides var. *pyramidata* v. MARTENS. (Taf. LXIV, Fig. 2–2c.)

Salmacis pyramidata MARTENS, 1866, Ostasiat. Echinod. Arch. f. Naturg., Bd. XXXII, p. 159.

? „ *globator* β BELL, 1880, On some Temnopleuridae. Proc. Zool. Soc. London, p. 433, tab. 41, fig. 2, 3, 8.

? „ *varispina* RAMSAY, 1885, Catal. Echinod. Austral. Mus. Pt. I, p. 17 u. 48.

Die Schale ist abgerundet kegelförmig bis kuglig, von mässiger Höhe.

Ein Exemplar von 71 mm Durchmesser trägt nahe der Peripherie eine Querreihe von 6–7 Warzen auf einer Interambulacralplatte, von denen aber nur 4 die Grösse von Hauptwarzen zeigen, und 2 (3) auf einer Ambulacralplatte. Auf der Buccalseite sind sie kaum vergrössert. Von der Peripherie an ist auf der Apicalseite jederseits nur eine deutliche Meridianreihe von Hauptwarzen vorhanden in beiden Feldern; die übrigen werden schon an der Peripherie sehr viel kleiner und bleiben nur als Secundärwäzchen erhalten, die nur noch undeutliche Meridian- und Horizontalreihen bilden. Etwas kleinere Wäzchen bilden längs des oberen Plattenrandes, meist auch längs des unteren ziemlich deutliche Querreihen. Miliar- und Secundärwäzchen finden sich überall sehr dicht stehend bis hart an die Mediannah, die sich nur stellenweise als ganz schmales, nacktes, zickzackförmiges Band abhebt.

Die Interambulacralplatten sind niedrig; sie sind 6mal so breit als hoch an der Peripherie und 9—10mal so breit, als die Höhe der Ambulacralplatten beträgt.

Winkelporen sind überhaupt kaum angedeutet, die Horizontalnähte sind wie die Mediannähte leicht eingeschnitten.

Die Porenzone ist breit und nimmt an der Peripherie fast die Hälfte von der Breite der Ambulacralplatten in Anspruch. Das äusserste Porenpaar ist mindestens um die Breite eines Porenpaares vom Aussenrand entfernt und meist durch eine Warze davon getrennt. Nahe dem Aussenrand findet sich eine Reihe von grossen Secundärwarzen, die auf der Apicalseite nur wenig deutlich sind. Auch kleine Wärzchen sind zahlreich in der Porenzone.

Im Apicalfeld sind die Ocellarplatten ziemlich klein, die Madreporenplatte vergrössert, die Genitalplatten ganz mit Wärzchen bedeckt.

Die Stacheln sind an der Basis grünlich, dann weisslich mit 2—4 breiten rothbraunen Binden; die spatelförmigen nahe dem Buccalrande sind rothbraun mit meist einem weissen Ringe, weissen Spitzen und grünlicher Basis.

Mir liegen Exemplare dieser Form von Bowen (Queensland) vor, die vollständig unter einander übereinstimmen, ebenso mit Exemplaren von Queensland, die das Berliner Museum besitzt; unter letzteren aber finden sich auch Stücke, die sich der typischen *S. sphaeroides* nähern; die Coronalplatten sind höher, die Winkelgruben deutlich und auf der Apicalseite erreichen verschiedene Warzen fast die Grösse der Primärwarzen, so dass es nicht mehr möglich wird, eine scharfe Grenze zu ziehen zwischen der var. *pyramidata* und der *S. sphaeroides typica*.

Diese hier beschriebene Queensland-Form ist nun ohne jeden Zweifel identisch mit der von v. MARTENS unter dem Namen *S. pyramidata* beschriebenen Form, von welcher ich das im Berliner Museum befindliche, von Timor stammende Originalexemplar untersuchen konnte. Der einzige erwähnenswerthe Unterschied von meinen Exemplaren aus Bowen ist das Vorhandensein von deutlichen, aber immerhin sehr kleinen Winkelporen.

Auch das grössere von v. MARTENS zur gleichen Art gerechnete Exemplar liegt mir vor. Es dürfte von einer anderen Localität stammen und stimmt fast vollkommen mit einem etwas grösseren Exemplar überein, dessen Fundort ebenfalls unbekannt ist; beide sind etwas ausgesprochener kegelförmig, als es durchschnittlich die Exemplare von Queensland sind; bei beiden sind auch die Horizontalreihen von Hauptwarzen deutlicher, die Tuberculirung der Coronalplatten erscheint etwas weniger dicht, und die Primärwarzen sind verhältnissmässig kleiner als bei den Stücken von Bowen; doch sind auch bei ihnen die Warzen der Apicalseite klein und zahlreich und von der Peripherie an nur eine auffallende Medianreihe von Warzen vorhanden, die der Primärwarzen; die Winkelporen sind deutlich, aber wo möglich noch feiner als bei dem Exemplar von Timor. Vielleicht könnten diese beiden Stücke als besondere Localform angesehen werden, die aber sehr schwer von der var. *pyramidata* zu trennen sein wird. Die von BELL unter dem Namen *S. globator* β beschriebene Form dürfte von diesen beiden Stücken nicht zu unterscheiden sein. Werden die kleinen Warzen dieser Form noch spärlicher, so dass die Coronalplatten etwas nackt erscheinen, und wird zugleich der Unterschied zwischen Primärwarzen und den übrigen Hauptwarzen noch geringer, so entsteht die folgende var. *belli*.

Salmacis sphaeroides var. *belli* n. var. (Taf. LXIV, Fig. 1—1c.)

Die Schale ist auffallend kegelförmig, ziemlich hoch.

Ein Exemplar von 71 mm Durchmesser zeigt an der Peripherie 6 Hauptwarzen in einer Horizontalreihe auf einer Interambulacralplatte, 2 Hauptwarzen neben einer kleineren auf einer Ambulacralplatte. Auf der Buccalseite sind sie vergrössert, auf der Apicalseite zeigt die Primärreihe schon ziemlich kleine Warzen, die übrigen sind aber noch merklich kleiner, aber bis zur halben Höhe der Schale noch deutlich in Reihen gestellt. Kleine Secundär- und Miliarwärzchen sind recht spärlich, finden sich fast nur längs des oberen Plattenrandes, die Nachbarschaft der Mediannaht bleibt davon frei.

Die Interambulacralplatten sind sehr niedrig, an der Peripherie sind sie 6—7mal so breit als hoch, und 8—9mal so breit, als die Höhe der Ambulacralplatten beträgt. Dies ist einer der auffallendsten Unterschiede gegenüber *S. rarispina*, an die die Art durch die geringe Anzahl kleiner Warzen erinnert.

Die Winkelporen sind sehr klein, aber deutlich, beträchtlich kleiner als die Ambulacralporen; auf der Unterseite werden sie nach und nach undeutlich. Die Horizontalnähte sind sehr fein eingeschnitten, aber nicht gefurcht. Am Rande des Ambulacralfeldes finden sich auch die feinen Poren zwischen je 2 primären Ambulacralplatten, doch noch feiner als die anderen Winkelporen, und nur auf der Apicalseite.

Die Porenzone ist sehr breit und nimmt an der Peripherie nicht ganz die Hälfte einer Ambulacralplatte in Anspruch. Das äusserste Porenpaar bleibt von der Peripherie an mindestens um die Breite eines Porenpaares entfernt vom Aussenrande, von dem es auch meist durch eine kleine Warze getrennt ist. In der Porenzone finden sich ziemlich zahlreiche kleine Wärzchen, besonders deutlich ist eine Reihe von Secundärwarzen nahe dem Aussenrande.

Im Apicalfeld sind die Ocellarplatten ziemlich klein, die Madreporenplatte vergrössert, die Genitalplatten ganz mit Wärzchen bedeckt.

Die Stacheln sind an der Basis grün, dann folgt Rosa-roth, der Endtheil ist weisslich oder grünlich mit 4—5 schmalen dunkelrothen Ringen. Die spatelförmigen Stacheln nahe dem Buccalrand sind besonders breit. Die nackt erscheinenden Medianfelder auf der Apicalseite sind röthlich.

Es liegen mir wenige unter einander ganz übereinstimmende Exemplare dieser Form von Thursday Island vor. Sie ist jedenfalls der var. *pyramidata* sehr nahestehend, und die Unterschiede von dieser erscheinen mir nur von geringer Bedeutung.

Salmacis varispina AGASSIZ.

(Taf. LXIV, Fig. 3—3c.)

Salmacis varispinus AGASSIZ et DESOR, 1847, Catal. rais. Échinod. Ann. Sc. nat., 3 Sér. T. VI., p. 359 (55).

„ *varispina* A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 156 u. 475, tab. 8b, fig. 4—6.

„ „ BELL, 1880, On some Temnopleuridae. Proc. Zool. Soc. London, p. 429.

„ „ STUDER, 1881, Gazelle-Echinoiden. Monatsber. kgl. Akad. Wiss. Berlin für 1880, p. 873.

Die Schale eines Exemplares von 71 mm Durchmesser ist abgerundet kegelförmig, ziemlich hoch, mit sehr flacher Buccalseite. Sie zeigt nahe der Peripherie 5 Hauptwarzen in einer Querreihe auf jeder Interambulacralplatte und 2 nebst einer kleinen Warze auf jeder Ambulacralplatte. Auf der Buccalseite sind die Warzen beträchtlich vergrössert. Auf der Apicalseite werden alle Hauptwarzen sehr klein, sind aber unter einander fast gleich gross und bilden sehr deutliche Meridian- und Horizontalreihen, in welchen sie auffallend weit von einander entfernt stehen. Ausser ihnen sind nur sehr spärlich winzige Miliarwärzchen vorhanden, fast ausschliesslich längs des oberen Plattenrandes, nur nahe der Peripherie auch längs des Unterandes. Die Platten erscheinen daher auf der Apicalseite auffallend nackt, besonders nahe der Mediannaht.

Die Interambulacralplatten sind hoch, an der Peripherie nicht ganz 5mal so breit als hoch; ganz auffallend ist aber die Höhe der Ambulacralplatten, welche nur wenig niedriger sind als jene.

Winkelgruben zeigen sich nur auf der Apicalseite als winzige, nur eben noch wahrnehmbare Einstiche. Die Nähte sind fast gar nicht vertieft.

Die breite Porenzone nimmt an der Peripherie reichlich $\frac{1}{3}$ der Breite einer Ambulacralplatte in Anspruch. Das äusserste Porenpaar bleibt weit entfernt vom Plattenrande, an der Peripherie ist fast die ganze äussere Hälfte der Porenzone frei von Poren. Vielfach finden sich Warzen auf diesem immerhin noch ziemlich nackt erscheinenden Raume; besonders fällt eine Reihe von Secundärwarzen auf, die unterhalb der Peripherie ziemlich gross werden.

Das Apicalfeld ist ebenso gross wie das sehr kleine Buccalfeld. Die Ocellarplatten sind nicht besonders klein, die Madreporenplatte kaum vergrössert und nicht gewölbt, die Genitalplatten grösstentheils mit Warzen bedeckt.

An der nackten Schale fallen die schmalen rautenförmigen Figuren zwischen je 2 Primärwarzen auf; die Schale ist auffallend dünn.

Die Stacheln sind, nach den geringen vorhandenen Resten zu schliessen, roth mit heller Endhälfte, mehrfach dunkel geringelt.

Was die Beziehungen der verschiedenen Arten von *Salmacis* zu einander betrifft und die Möglichkeit, sie sicher von einander zu trennen, so scheint mir *S. virgulata* die Art zu sein, die sich am schärfsten absondert. Es ist die einzige Art, deren Stacheln keine Querbänderung aufweisen, und die unbestachelte Schale ist fast sicher an der sehr schmalen Porenzone zu erkennen, die niemals im Gegensatz zu den anderen Arten grössere Secundärwarzen aufweist, und deren Poren hart an den Aussenrand treten. Nur bei *S. bicolor* kommen nach meiner Beobachtung Exemplare vor, bei denen die Secundärwarzen der Porenzone verkümmert sein können und gleichzeitig die Poren direct an den Aussenrand der Ambulacralplatten treten, so dass bei der Aehnlichkeit in der Ausbildung der Hauptwarzen es schwierig sein kann, die beiden Arten nach nackten Schalen zu trennen, obwohl immer bei *bicolor* die Porenzone verhältnissmässig breiter ist. Das Apicalfeld bietet Unterschiede, insofern die Madreporplatte bei *bicolor* merklich vergrössert ist, bei *virgulata* kaum, und ferner bei letzterer die Genitalplatten nur am adanalen Rande Warzen tragen, während sie bei *bicolor* über die ganzen Platten zerstreut sind. Mangelt das Apicalfeld, so ist mit grosser Wahrscheinlichkeit auf *S. virgulata* zu schliessen, wenn die medianen Winkelporen mindestens so gross sind wie die Ambulacralporen; doch scheint es mir nicht ausgeschlossen, dass sie bei dieser Art auch kleiner werden, obwohl ich derartige Exemplare nicht kenne; nur in solchen Fällen könnte die sichere Unterscheidung beider Arten nach unbestachelten Schalen ohne Apicalfeld einmal unmöglich werden.

Salmacis dussumieri ist ebenfalls sehr leicht zu erkennen an der niederen Schale, deren Höhe stets weniger als der halbe Durchmesser beträgt, ferner an dem grossen Analfeld, das viel grösser ist als der halbe Durchmesser des Apicalfeldes, beides im Gegensatz zu allen anderen Arten, und ferner an der alternirenden Stellung der Hauptwarzen im Ambulacralfeld. Auch diese Art, deren Porenfeld sehr schmal ist, steht sehr isolirt.

Von den übrigen Arten, die unter einander näher verwandt sind, ist *Salmacis bicolor* im bestachelten Zustande unverkennbar durch die zinnoberrothen (in Alkohol gern blaurothen) Stacheln mit den schmalen hellen Ringen. Die nackte Schale ist durch die ziemlich dicht in auffallenden regelmässigen Horizontalreihen stehenden Hauptwarzen auf der Oberseite zumeist wohl charakterisirt; durch die rautenförmigen Zeichnungen auf der Schale erinnert sie mitunter an *S. rarispina*, besonders wenn es sich noch um spärlicher bewarzte Exemplare handelt, doch ist die gewölbte Unterseite und immer verhältnissmässig dichte Stellung der Hauptwarzen genügend zur Unterscheidung von dieser Art; die Unterschiede gegenüber *virgulata* wurden bereits erwähnt.

Salmacis rarispina steht *S. bicolor* wohl am nächsten und ist durch die kleinen, sehr weit von einander entfernten Hauptwarzen der Apicalseite, durch die auffallend flache Unterseite und das kleine Buccalfeld, durch die sehr spärliche Warzenbildung, welche die Oberseite auffallend nackt erscheinen lässt, sowie durch die rautenförmigen Zeichnungen auf der Schale hinlänglich gekennzeichnet. Die Stacheln zeichnen sich durch ihre rothe Basis aus.

Salmacis sphaeroides mit ihren Varietäten zeigt dagegen stets Stacheln mit grünlicher Basis; das Hauptkennzeichen an der Schale ist das sehr breite Porenfeld, das fast die Hälfte einer Ambulacralplatte einnimmt, und die Neigung zur undeutlichen Ausbildung der Warzenreihen auf der Apicalseite. Wo regelmässige Reihen vorkommen, sind die Warzen zahlreicher und enger gestellt als bei *rarispina*.

Gattung: *Echinodiscus*.

(Taf. LXV.)

Die Gattung *Echinodiscus*, wie sie bei A. AGASSIZ, Revision of Echini, aufgefasst ist, umfasst 2 Gruppen von Formen, die scharf auseinandergehalten werden können. Die eine Gruppe, deren bekanntester Vertreter bei A. AGASSIZ als *Echinodiscus biforis* aufgeführt wird, ist dadurch ausgezeichnet, dass die Unterseite der Schale eine Anzahl scharf abgegrenzter Felder zeigt, die durch die auffallende Ungleichheit ihrer Warzenbedeckung sich von einander unterscheiden. Die Mitte der verschiedenen Ambulacral- und Interambulacralfelder trägt nämlich besonders grobe Warzen; diese 10 Mittelfelder, welche einen sehr ver-

schiedenen und unregelmässigen Umfang zeigen, sind umgeben und von einander getrennt durch ziemlich breite Bänder, auf denen die Warzen nur eine winzige Grösse besitzen, und die daher fast glatt erscheinen; diese Bänder grenzen sich scharf ab gegen die Mittelfelder. Bei jungen Exemplaren ist die Abgrenzung lange nicht so scharf wie bei grösseren. Die Grenze der ambulacralen Mittelfelder fällt fast zusammen mit den ziemlich tief eingesenkten Furchenlinien. Die zweite Gruppe, deren bekanntester Vertreter *Echinodiscus auritus* ist, zeigt die ganze Unterseite in ziemlich gleichartiger Weise mit Warzen bedeckt; obwohl die Mitte der Ambulacral- und Interambulacralfelder auch hier grössere Warzen aufweist, ist der Unterschied von den etwas weniger groben der Zwischenräume nur sehr unbedeutend, und vor allem ist der Uebergang ein ganz allmählicher, so dass von scharf begrenzten Feldern oder von glatten Bändern gar keine Rede ist. Die Furchenlinien sind hier auch nur wenig tief eingeschnitten.

Eine dritte als *Echinodiscus laevis* von A. AGASSIZ aufgeführte Art schliesst sich nach dessen Beschreibung eng an *E. auritus* an und ist nach seiner ausdrücklichen Angabe nur schwer davon zu trennen. Die von A. AGASSIZ als synonym zu *E. laevis* gestellte *Lobophora truncata* L. AGASSIZ zeigt jedoch die glatten Bänder ebenso scharf ausgeprägt wie *E. biforis*, wenn auch die darauf befindlichen Wärzchen nicht ganz so fein sind wie bei dieser.

Nach meiner Ansicht sind nun in *E. laevis* A. AGASSIZ zwei ganz verschiedene Formen enthalten, die allerdings in ihrer Gestalt und in der Form und Grösse ihrer Löcher einander sehr ähnlich sind. Die eine, die *Lobophora truncata* L. AGASSIZ, ist wohl sicher dieselbe Art wie der *Echinodiscus bisperforatus* LESKE und nahe verwandt mit *E. biforis* A. AGASSIZ. Die andere Form, die mir von Thursday Island vorliegt, dürfte wohl der von L. AGASSIZ und DESOR als selbständige Art aufgestellten *Lobophora tenuissima* entsprechen und ist so nahe verwandt mit *E. auritus*, dass ich sie nur als Varietät dieser Art auffassen kann.

Zur Unterscheidung der verschiedenen Arten von *Echinodiscus* ist auf die Ausbildung der Ambulacralblätter sehr wenig Werth zu legen. Die Gestalt der einzelnen Blätter variirt sehr bedeutend bei Exemplaren von der gleichen Localität, so besonders das Verhältniss der Breite der Porenzone zu dem des Mittelfeldes, das Verhältniss von Länge und Breite der Blätter, der offene oder geschlossene Zustand u. s. w. (vergl. Taf. LXV, Fig. 4a und 5).

Echinodiscus auritus LESKE.

(Taf. LXV, Fig. 1—3.)

Echinodiscus auritus LESKE, 1778, J. TH. KLEIN, Natur. dispositio Echinodermatum, p. 202.

„ *inauritus* LESKE, 1778, *ibid.*, p. 202.

Scutella bifissa LAMARCK, 1816, Hist. nat. anim. sans vert., T. III, p. 10.

Lobophora bifissa L. AGASSIZ, 1841, Monogr. d'Échinod. Des scutelles, p. 67, tab. 13, fig. 2—6; tab. 14, fig. 1—2.

„ *aurita* L. AGASSIZ, 1841, *ibid.*, p. 70, tab. 13, fig. 1; tab. 14, fig. 3—7.

Echinodiscus auritus A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 112 u. 531, tab. 11a, fig. 9—13; tab. 13c, fig. 1—2.

Die Unterseite der Schale ist ziemlich gleichmässig mit Warzen bedeckt. Schale meist mit 2 Einschnitten, selten mit geschlossenen Löchern. Der After liegt ungefähr auf der Verbindungslinie des Vorderrandes der Löcher.

Die mir vorliegenden Exemplare stammen von Mauritius und Madagascar; ferner von Ostafrika (Querimba, Zanzibar, Mombas) und dem Rothen Meer (Mus. Berlin).

Es ist die grösste Art aus dieser Gattung. Jüngere Exemplare sind äusserst dünn und zerbrechlich; die Furchenlinien auf der Unterseite zeigen bei solchen nur geringe Neigung zur Verästelung, die bei grossen Exemplaren ziemlich ausgeprägt ist. Die Einschnitte erreichen nicht die Hälfte des Radius (Fig. 1).

Nun liegen mir von Ceylon einige kleine Exemplare vor, die ich den Herren Dr. SARASIN verdanke (Fig. 2 und 3). Bei dem kleinsten Stück von 31 mm Länge sind die Einschnitte sehr kurz; ihre Länge nimmt mit der Grösse der Exemplare zu, und sie erreichen bei dem grössten Exemplar von 55 mm Länge die Hälfte des Radius. Ferner liegt bei dem kleinsten Exemplar der After ziemlich nahe dem Hinterrande, bei den grösseren entfernt er sich mehr davon, doch nicht so weit, dass er wie bei den typischen *E. auritus*

auf der Verbindungslinie der Vorderränder der Einschnitte liegt. Es ist ja allerdings möglich, dass grössere Exemplare die Verhältnisse des typischen *E. auritus* annehmen. Immerhin ist anzunehmen, dass die Lage des Afters ein recht schwankender Charakter ist; da nun auch bei *E. auritus* Exemplare mit Löchern statt mit Einschnitten vorkommen, ist eine scharfe Trennung des *E. auritus* von der nachher zu besprechenden var. *tenuissima* nicht möglich. Die Ceylon-Form vermittelt zwischen beiden, bietet aber selbst in den mir vorliegenden Exemplaren zu sehr schwankende Charaktere dar, als dass sie als Varietät gegenüber dem typischen *E. auritus* gekennzeichnet werden könnte.

Echinodiscus auritus var. *tenuissima* (AGASSIZ et DESOR).

(Taf. LXV, Fig. 4 und 5.)

Lobophora tenuissima L. AGASSIZ et DESOR, 1847, Catal. rais. des Échinodermes. Ann. Sc. nat., 3. Sér. T. VII, p. 136.
Echinodiscus laevis A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 533.

Die Unterseite der Schale ist ziemlich gleichmässig mit Warzen bedeckt. Zwei kleine, schmale Löcher, deren inneres Ende die Hälfte des Radius nicht erreicht. Der After liegt auf der Verbindungslinie von der Mitte der Löcher.

Die mir vorliegenden Exemplare wurden von SEMON bei Thursday Island gesammelt, die Originale von *L. tenuissima* L. AGASSIZ stammen von der Waigiu-Insel.

Die Exemplare sind ungefähr so lang wie breit, vorn etwas verschmälert, der Hinterrand abgerundet. Die breiteste Stelle liegt hinter der Mitte. Die Ausbildung der Ambulacralrosette variiert sehr. Die Löcher sind verhältnissmässig klein, weit von den hinteren Ambulacralblättern entfernt. Die Furchenlinien der Unterseite sind stark verzweigt (während sie bei grossen *E. auritus* fast unverzweigt sind). Die Exemplare sind äusserst dünn und zerbrechlich.

Die Form unterscheidet sich von der typischen *E. auritus* hauptsächlich durch die Lage des Afters und die geschlossenen Löcher. Diese Charaktere erweisen sich aber als etwas unzuverlässig, so dass ich es nicht für möglich halte, eine selbständige Art darauf zu gründen. Es ist offenbar die Form, welche A. AGASSIZ seiner Beschreibung von *E. laevis* zu Grunde gelegt hat.

Bei einem grossen Exemplar von Neu-Britannien (Mus. Berlin) ist nicht mehr zu entscheiden, ob die Löcher hinten geschlossen waren; doch liegt der After etwa an derselben Stelle wie bei dieser Varietät.

Echinodiscus bisperforatus LESKE.

(Taf. LXV, Fig. 6.)

Echinodiscus bisperforatus LESKE, 1778, J. TH. KLEIN, Natur. dispos. Echinodermatum, p. 196, tab. 21, fig. A, B.

Echinus biforis GMELIN, 1788 (pars), Linn. Syst. nat., p. 3188.

Scutella bifora 2. var. LAMARCK, 1816, Hist. nat. anim. sans vert., T. III, p. 10.

Lobophora truncata L. AGASSIZ, 1841, Monogr. Échinod., Des Scutelles, p. 66, tab. 11, fig. 11—16.

„ *biforis* v. MARTENS, 1866, Ostasiat. Echinod. Arch. f. Naturg., Bd. XXXII, p. 178, No. V.

Echinodiscus laevis BEDFORD, 1900, On Echinoderms from Singapore and Malacca. Proc. Zool. Soc. London, p. 285.

Unterseite mit winzig tuberculirten, fast glatt erscheinenden Bändern, durch welche die scharf von ihnen abgegrenzten, mit groben Warzen bedeckten ambulacralen und interambulacralen Mittelfelder von einander getrennt werden. Die beiden ziemlich kleinen, schmalen Löcher bilden einen rechten oder spitzen Winkel (nicht grösser als 90°) mit einander und liegen vollständig in der äusseren Hälfte des Radius. After nahe dem Hinterrande.

Die mir vorliegenden Exemplare dieser Art stammen von Singapur, wo sie durch CHIERCHIA gesammelt wurden.

Ihre Gestalt erinnert sehr an *E. auritus* var. *tenuissima*, doch ist der Hinterrand fast gerade. Auch die Löcher ähneln sehr den bei dieser Art vorkommenden; sie sind ziemlich klein und schmal, reichen

nicht weiter nach innen als bis zur Hälfte des Radius und bleiben ziemlich weit von den Ambulacralblättern getrennt. Die Furchenlinien sind nur nahe dem Rande verästelt, selten zeigen sich vorher kurze Aestchen; sie sind ziemlich tief eingeschnitten. Die Schale ist etwas breiter als lang, ihre grösste Breite liegt wenig hinter dem Centrum; ihre grösste Erhebung liegt meist in der Mitte der Rosette, selten weiter vorn. Sie ist sehr dünn.

Bei einigen jungen Exemplaren von den Mergui-Inseln (Mus. Berlin) sind die Löcher verhältnissmässig viel kürzer und weiter, zum Theil auch nur unvollständig nach hinten abgeschlossen; bei einem ist der Hinterrand sehr deutlich abgerundet.

Die von LESKE unter dem Namen *Echinodiscus bisperforatus* beschriebene Form bezieht sich, wie aus der Abbildung (tab. 21, fig. A u. B) hervorgeht, ohne Zweifel auf diese Art, ebenso der *Echinus biforis* GMELIN; bei beiden wird auch die Form mit den langen Löchern (*Echinodiscus biforis* A. AGASSIZ) zur gleichen Art gezogen, aber bei beiden erst an zweiter Stelle erwähnt. *E. biforis* ist jedenfalls synonym mit *E. bisperforatus*. Bei LAMARCK dagegen ist die vorliegende Art eine Varietät seiner *Scutella bifora*, unter welchem Namen er den *E. biforis* A. AGASSIZ aufführt. Ganz unzweifelhaft lässt sich die *Lobophora truncata* L. AGASSIZ nach Abbildungen und Beschreibung auf diese Art beziehen, und offenbar versteht BEDFORD unter *E. laevis* dieselbe Form, deren nahe Beziehungen zu *E. biforis* A. AGASSIZ er erkannt hat.

Echinodiscus biforus (LAMARCK).

(Taf. LXV, Fig. 7—11).

Scutella bifora LAMARCK, 1816, Hist. nat. anim. sans vert., T. III, p. 10.

Echinodiscus bisperforatus LESKE, 1778 (pars), J. TH. KLEIN natur. dispos. Echinod., p. 196 (non tab. 21).

Echinus biforis GMELIN, 1788 (pars), Linn. Syst. nat., p. 3188.

Lobophora bifora L. AGASSIZ, 1841, Monogr. Échinod., Des scutelles, p. 64, tab. 12.

„ *biforis* v. MARTENS, 1866, Ostasiat. Echinoid. Arch. f. Naturg., Bd. XXXII, p. 177, No. I—IV.

Echinodiscus biforis A. AGASSIZ, 1873, Revision of Echini, p. 532, tab. 13 b, fig. 5—6; tab. 37, fig. 4—6.

Unterseite der Schale mit winzig tuberculirten, fast glatt erscheinenden Bändern, durch welche die scharf von ihnen abgegrenzten, mit groben Warzen bedeckten ambulacralen und interambulacralen Mittelfelder von einander getrennt werden. Die beiden Löcher bilden einen stumpfen Winkel mit einander und nehmen einen Theil der inneren Hälfte des Radius in Anspruch. After nahe dem Hinterrande.

Die typische Form von *E. biforus* hat sehr lange, schmale Löcher, deren Vorderende dem Centrum der Schale näher liegt als die Hälfte des Radius, so dass es den hinteren Ambulacralblättern sehr nahe kommt. Der Hinterrand ist fast gerade. Mir liegen davon mehrere grössere Exemplare von unbekanntem Fundort vor (Fig. 10), sowie kleine, die von den Herren Dr. SARASIN bei Ceylon erbeutet worden waren (Fig. 9). Die hierher gehörigen Exemplare des Berliner Museums stammen von der Ostküste von Afrika (Querimba, Inhambane).

Eine Varietät dieser Art hat kurze, aber sehr weite, eiförmige Löcher, die kaum doppelt so lang sind als breit; sie liegen den Ambulacralblättern näher als dem Aussenrande. Der Hinterrand der Schale ist stark gebogen. Ich habe nur ein grosses Exemplar von dieser Form vor mir (Fig. 11), das dem Museum Strassburg gehört, aber von unbekanntem Fundorte stammt; ausser diesem sind einige winzige Exemplare dieser Varietät vorhanden, die von Moresby, Neu-Guinea, stammen und aus dem Museum GODEFROY erhalten wurden (Fig. 7 und 8).

Mehrere Exemplare von Palabuan (Südküste von Java, Mus. Berlin) kommen dieser Form äusserst nahe; nur sind bei ihnen die Löcher merklich schmaler als bei dem abgebildeten Exemplar; das Verhältniss der Länge zur Breite der Löcher schwankt bei diesen zwischen 2,1 und 3,2, bei den Formen von der Ostküste von Afrika zwischen 3,7 und 8,5.

Die zu dieser Art gehörigen Formen sind breiter als lang, doch schwankt das Verhältniss sehr. Die Furchenlinien liegen meist sehr tief und verzweigen sich erst nahe dem Rande. Der höchste Punkt der

Schale liegt meist vor dem Centrum der Rosette. Die Schale ist etwas derber und stärker gewölbt als bei den anderen Arten.

Die Namen *Echinodiscus bisperforatus* LESKE und *Echinus biforis* GMELIN sind synonym und beziehen sich in erster Linie auf die vorige Art, zu der diese Art als Varietät gerechnet wurde. Umgekehrt bezeichnet *Scutella bifora* LAMARCK in erster Linie diese Art; sie ist also als *Echinodiscus biforus* (LAMARCK) zu bezeichnen.

Echinodiscus.

	<i>auritus</i>					<i>var. tenuissima</i>		<i>bisperforatus</i>				<i>biforus</i>			<i>var.</i>		
	Mauritius			Ceylon		Thursday Island		Mergui		Singapur					?	Palabuan	
Länge in mm	78	150	162	31	43	55	70	96	30	48	54	56	46	54	67	62	60
Breite in mm	77	139	155	31,5	44	56	71	98	32	54	60	60	54	64	75	70	67
Entfernung des Anus vom Hinterrande in mm	19	29	29	4	10	10	10	12	2	5	6	5	4,5	4,5	4	7	6
Länge der Löcher in mm	14,5	33	32	4,7	10	14	10	14	4	9,5	11	11	13	18	23	12	13
Entfernung der Löcher vom Centrum in mm	27	52	52	11	13	15	22	30	9	15,5	16	16	10	12,5	15	16	15

Inhaltsübersicht.

	Seite	Tafel
Einleitung	685	
Gattung <i>Cidaris</i>	689	
<i>Leiocidaris imperialis</i>	690	LVIII
„ <i>pistillaris</i>	692	LIX
„ <i>bispinosa</i>	695	LVIII
<i>Echinothrix calamaris</i>	698	LIX, LXIII
Gattung <i>Astropyga</i>	699	LIX
<i>Asthenosoma varium</i>	702	LX
„ <i>urens</i>	704	LX
Gattung <i>Pleurechinus</i>	705	LXI
<i>Pleurechinus bothryoides</i>	706	LXI
Gattung <i>Salmacis</i>	707	
<i>Salmacis virgulata</i>	712	LXII
„ <i>bicolor</i>	714	LXI
„ <i>dussumieri</i>	715	LXIII
„ <i>sphaeroides</i>	716	LXIII
„ „ var. <i>pyramidata</i>	717	LXIV
„ „ var. <i>belli</i>	718	LXIV
„ <i>rurispina</i>	719	LXIV
Gattung <i>Echinodiscus</i>	721	
<i>Echinodiscus auritus</i>	722	LXV
„ „ var. <i>tenuissima</i>	723	LXV
„ <i>bisperforatus</i>	723	LXV
„ <i>biforus</i>	724	LXV
